

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Atsushi AYABE, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: SHIFT CONTROL APPARATUS AND SHIFT CONTROL METHOD FOR A VEHICULAR AUTOMATIC TRANSMISSION

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e). Application No. Date Filed
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-350526	December 2, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年12月 2日

出願番号

Application Number: 特願2002-350526

[ST.10/C]:

[JP2002-350526]

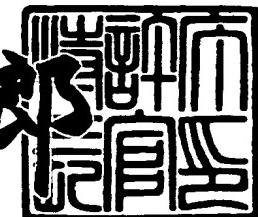
出願人

Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

2003年 6月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一



出証番号 出証特2003-3045197

【書類名】 特許願
 【整理番号】 TSN026394
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 F16H 61/08
 F16H 61/04

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【氏名】 純部 篤志

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【氏名】 杉村 敏夫

【特許出願人】

【識別番号】 000003207
 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085361
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 池田 治幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0212036

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用自動変速機の変速制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 減速走行時にエンジン回転速度が所定値を超えるとエンジンに供給される燃料を遮断するフューエルカット装置と、解放側油圧式摩擦係合装置の解放と係合側油圧式摩擦係合装置の係合とが実行されることにより変速が達成されるクラッチツウクラッチダウン変速が行われる自動変速機とを備えた車両用自動変速機の変速制御装置であって、

前記クラッチツウクラッチダウン変速中において前記自動変速機の入力軸回転速度の落込み量が所定値より小さい場合は、該入力軸回転速度の落込み量が多くなるように、前記クラッチツウクラッチダウン変速のために作動させられる油圧式摩擦係合装置の係合圧を学習制御により補正する学習制御手段を、含むことを特徴とする車両用自動変速機の変速制御装置。

【請求項2】 前記クラッチツウクラッチダウン変速指令が出されると、前記解放側摩擦係合装置の係合圧をその元圧よりも低く且つ該解放側摩擦係合装置の解放開始圧よりも高く設定された所定の待機圧に所定時間保持した後、一定の変化率となるように連続的に減少させる一方で、入力軸回転速度が一定の上昇率で連続的に上昇するように前記係合側油圧式摩擦係合装置の係合圧を上昇させる変速油圧制御手段を、含むものである請求項1の車両用自動変速機の変速制御装置。

【請求項3】 前記学習制御手段は、前記入力軸回転速度の落込み量が前記所定値より小さい場合には、前記解放側摩擦係合装置の待機圧保持時間を短くするよう学習補正するものである請求項2の車両用自動変速機の変速制御装置。

【請求項4】 前記学習制御手段は、前記自動変速機の入力軸回転速度の落込み量が前記所定値より小さく、該落込み量が零判定値以下と判定された場合には、該落込み量が該零判定値以下と判定されない場合に比較して、大きな学習補正值を用いて、前記解放側摩擦係合装置の待機圧保持時間をより短くするよう学習補正するものである請求項2または3の車両用自動変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、減速走行中に実行されるクラッチツウクラッチダウン変速期間内に発生する入力軸回転速度の落込みを抑制することができる車両用自動変速機の変速制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

クラッチツウクラッチダウン変速を実行するに際して、ダウン変速判断があつた場合にそのダウン変速前にギヤ段を達成するために係合させられていた解放側油圧式摩擦係合装置の係合圧を低下させるとともに、変速後のギヤ段を達成させるための係合側油圧式摩擦係合装置の係合圧を上昇させる変速油圧制御を実行する車両用自動変速機の変速制御装置が知られている。たとえば、特許文献1に記載された車両用自動変速機の変速制御装置がそれである。これによれば、上記クラッチツウクラッチダウン変速期間内において、係合側油圧式摩擦係合装置の伝達トルク容量が一定となるように、すなわち自動変速機の入力軸回転速度が一定の上昇率で上昇するように、その係合側油圧式摩擦係合装置の係合圧がフィードバック制御される。

【0003】

【特許文献1】 特開平11-287318号公報

【特許文献2】 特開2002-01234号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のような車両用自動変速機の変速制御装置において、減速走行中のクラッチツウクラッチダウン変速期間内にエンジン回転速度が一旦落込むと、係合側油圧式摩擦係合装置の係合によってそのエンジン回転速度が引き上げられることにより、変速ショック或いは変速時間の遅延が発生するという問題があった。また、落込みによって不要にエンジンへの燃料供給が再開されて、燃費が悪化傾向となる場合があった。

【0005】

これに対し、減速走行中のクラッチツウクラッチダウン変速時において、エン

ジン回転速度の落込みが自動的に抑制されて、その落込みに起因する変速ショックや変速時間の遅延が好適に解消されるようにすることが考えられる。このようすれば、エンジン回転速度の落込みが自動的に抑制されて、その落込みに起因する変速ショックや変速時間の遅延が好適に解消される。また、その落込みがより大きくなることによってエンジンへの燃料供給が再開されて燃費が悪化傾向となることが好適に防止される。しかしながら、このようにするとエンジン回転速度の落込みが少ない場合や落込みが無い場合に起因する変速ショックが発生する可能性がある。

【0006】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、エンジン回転速度の落込みが少ない場合や落込みが無い場合に起因する変速ショックも好適に解消される車両用自動変速機の変速制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するための本発明の要旨とするところは、(a) 減速走行時にエンジン回転速度が所定値を超えるとエンジンに供給される燃料を遮断するフューエルカット装置と、解放側油圧式摩擦係合装置の解放と係合側油圧式摩擦係合装置の係合とが実行されることにより変速が達成されるクラッチツウクラッチダウン変速が行われる自動変速機とを備えた車両用自動変速機の変速制御装置であって、(b) 前記クラッチツウクラッチダウン変速中において前記自動変速機の入力軸回転速度の落込み量が所定値より小さい場合は、その入力軸回転速度の落込み量が多くなるように、前記クラッチツウクラッチダウン変速のために作動せられる油圧式摩擦係合装置の係合圧を学習制御により補正する学習制御手段を、含むことにある。

【0008】

【発明の効果】

このようすれば、前記クラッチツウクラッチダウン変速中において、解放側油圧式摩擦係合装置の解放と係合側油圧式摩擦係合装置の係合の重なり具合が大

きくなり前記自動変速機の入力軸回転速度の落込み量が所定値より小さい場合は、学習制御手段によって、その入力軸回転速度の落込み量が多くなるように、前記クラッチツウクラッチダウン変速のために作動させられる油圧式摩擦係合装置の係合圧が学習制御により補正されるので、減速走行中のクラッチツウクラッチダウン変速時において、解放側油圧式摩擦係合装置の解放と係合側油圧式摩擦係合装置の係合の重なり具合が大きいことに起因する変速ショックが好適に解消される。

【0009】

【発明の他の態様】

ここで、好適には、前記クラッチツウクラッチダウン変速指令が出されると、前記解放側摩擦係合装置の係合圧をその元圧よりも低く且つその解放側摩擦係合装置の解放開始圧よりも高く設定された所定の待機圧に所定時間保持した後、一定の変化率となるように連続的に減少させる一方で、入力軸回転速度が一定の上昇率で連続的に上昇するように前記係合側油圧式摩擦係合装置の係合圧を上昇させる変速油圧制御手段を、含むものである。このようにすれば、クラッチツウクラッチダウン変速指令が出されると、変速油圧制御手段により、前記解放側摩擦係合装置の係合圧をその元圧よりも低く且つその解放側摩擦係合装置の解放開始圧よりも高く設定された所定の待機圧にその解放側摩擦係合装置の係合圧が所定時間保持された後、一定の変化率となるように連続的に減少させられる一方で、入力軸回転速度が一定の上昇率で連続的に上昇するように係合側油圧式摩擦係合装置の係合圧を上昇させてるので、クラッチツウクラッチダウン変速が好適に実行される。

【0010】

また、好適には、前記学習制御手段は、前記入力軸回転速度の落込み量が前記所定値より小さい場合には、前記解放側摩擦係合装置の待機圧保持時間を短くするように学習補正するものである。このようにすれば、前記入力軸回転速度の落込み量が所定値より小さい場合は、学習制御手段によって、解放側摩擦係合装置の待機圧保持時間が短くなるように学習補正されるので、入力軸回転速度の落込み量が大きくされる。

【0011】

また、好適には、前記学習制御手段は、前記自動変速機の入力軸回転速度の落込み量が前記所定値より小さい場合には、それまでのクラッチツウクラッチダウン変速における解放側油圧式摩擦係合装置の保持圧からの減少開始時間に学習補正值を減算することにより、次回のクラッチツウクラッチダウン変速における解放側油圧式摩擦係合装置の保持圧からの減少開始時間とするものである。このようにすれば、前記入力軸回転速度の落込み量が所定値より小さい場合には、学習制御手段によって、解放側摩擦係合装置の待機圧保持時間が短くなるように学習補正されるので、入力軸回転速度の落込み量が大きくされる。

【0012】

また、好適には、前記学習制御手段は、前記自動変速機の入力軸回転速度の落込み量が前記所定値より小さく、その落込み量が零判定値以下と判定された場合には、その落込み量がその零判定値以下と判定されない場合に比較して、大きな学習補正值を用いて、前記解放側摩擦係合装置の待機圧保持時間をより短くするように学習補正するものである。このようにすれば、前記自動変速機の入力軸回転速度の落込み量が上記零判定値以下と判定された場合には、その落込み量が零判定値以下と判定されない場合に比較して、一度の学習制御での落込み量の増加分がより多くされるので、入力軸回転速度の落込み量が速やかに大きくされる。

【0013】

【発明の好適な実施の形態】

以下、本発明の一実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0014】

図1は、FF（フロントエンジン・フロントドライブ）車両などの横置き型の車両用駆動装置の骨子図であり、ガソリンエンジン等の内燃機関によって構成されているエンジン10の出力は、トルクコンバータ12、自動変速機14、差動歯車装置16等の動力伝達装置を経て図示しない駆動輪（前輪）へ伝達されるようになっている。トルクコンバータ12は、エンジン10のクランク軸18と連結されているポンプ翼車20と、自動変速機14の入力軸22に連結されたタービン翼車24と、一方向クラッチ26を介して非回転部材であるハウジング28

に固定されたステータ30と、図示しないダンパを介してクランク軸18を入力軸22に直結するロックアップクラッチ32とを備えている。ポンプ翼車20にはギヤポンプ等の機械式のオイルポンプ21が連結されており、エンジン10によりポンプ翼車20と共に回転駆動されて変速用や潤滑用などの油圧を発生するようになっている。上記エンジン10は車両走行用の駆動力源であり、トルクコンバータ12は流体継手である。

【0015】

自動变速機14は、入力軸22上に同軸に配設されるとともにキャリヤとリングギヤとがそれぞれ相互に連結されることにより所謂C R - C R 結合の遊星歯車機構を構成するシングルピニオン型の一対の第1遊星歯車装置40および第2遊星歯車装置42と、前記入力軸22と平行なカウンタ軸44上に同軸に配置された1組の第3遊星歯車装置46と、そのカウンタ軸44の軸端に固定されて差動歯車装置16と噛み合う出力ギヤ48とを備えている。上記遊星歯車装置40, 42, 46の各構成要素すなわちサンギヤ、リングギヤ、それらに噛み合う遊星ギヤを回転可能に支持するキャリヤは、4つのクラッチC0、C1、C2、C3によって互いに選択的に連結され、或いは3つのブレーキB1、B2、B3によって非回転部材であるハウジング28に選択的に連結されるようになっている。また、2つの一方向クラッチF1、F2によってその回転方向により相互に若しくはハウジング28と係合させられるようになっている。なお、差動歯車装置16は軸線（車軸）に対して対称的に構成されているため、下側を省略して示してある。

【0016】

上記入力軸22と同軸上に配置された一対の第1遊星歯車装置40、第2遊星歯車装置42、クラッチC0、C1、C2、ブレーキB1、B2、および一方向クラッチF1により前進4段、後進1段の主变速部MGが構成され、上記カウンタ軸44上に配置された1組の遊星歯車装置46、クラッチC3、ブレーキB3、一方向クラッチF2によって副变速部すなわちアンダードライブ部U/Dが構成されている。主变速部MGにおいては、入力軸22はクラッチC0、C1、C2を介して第2遊星歯車装置42のキャリヤK2、第1遊星歯車装置40のサン

ギヤS1、第2遊星歯車装置42のサンギヤS2にそれぞれ連結されている。第1遊星歯車装置40のリングギヤR1と第2遊星歯車装置42のキャリヤK2との間、第2遊星歯車装置42のリングギヤR2と第1遊星歯車装置40のキャリヤK1との間はそれぞれ連結されており、第2遊星歯車装置42のサンギヤS2はブレーキB1を介して非回転部材であるハウジング28に連結され、第1遊星歯車装置40のリングギヤR1はブレーキB2を介して非回転部材であるハウジング28に連結されている。また、第2遊星歯車装置42のキャリヤK2と非回転部材であるハウジング28との間には、一方向クラッチF1が設けられている。そして、第1遊星歯車装置40のキャリヤK1に固定された第1カウンタギヤG1と第3遊星歯車装置46のリングギヤR3に固定された第2カウンタギヤG2とは相互に噛み合わされている。アンダードライブ部U/Dにおいては、第3遊星歯車装置46のキャリヤK3とサンギヤS3とがクラッチC3を介して相互に連結され、そのサンギヤS3と非回転部材であるハウジング28との間には、ブレーキB3と一方向クラッチF2とが並列に設けられている。

【0017】

上記クラッチC0、C1、C2、C3およびブレーキB1、B2、B3（以下、特に区別しない場合は単にクラッチC、ブレーキBという）は、多板式のクラッチやバンドブレーキなど油圧アクチュエータによって係合制御される油圧式摩擦係合装置であり、油圧制御回路98（図3参照）のソレノイドS1～S5、およびリニアソレノイドSL1、SL2、SLUの励磁、非励磁や図示しないマニュアルバルブによって油圧回路が切り換えられることにより、例えば図2に示すように係合、解放状態が切り換えられ、シフトレバー72（図3参照）の操作位置（ポジション）に応じて前進5段、後進1段、ニュートラルギヤ段の各ギヤ段が成立させられる。図2の「1st」～「5th」は前進の第1速ギヤ段～第5速ギヤ段を意味しており、「○」は係合、「×」は解放、「△」は駆動時のみ係合を意味している。シフトレバー72は、例えば図4に示すシフトパターンに従って駐車ポジション「P」、後進走行ポジション「R」、ニュートラルポジション「N」、前進走行ポジション「D」、「4」、「3」、「2」、「L」へ操作されるようになっており、「P」および「N」ポジションでは動力伝達を遮断す

る非駆動ギヤ段としてニュートラルギヤ段が成立させられるが、「P」ポジションでは図示しないメカニカルparking機構によって機械的に駆動輪の回転が阻止される。また、「D」等の前進走行ポジションまたは「R」ポジションで成立させられる前進5段、後進1段の各ギヤ段は駆動ギヤ段に相当する。また、図2に示すように、第2速ギヤ段と第3速ギヤ段との間の变速は、クラッチC0の係合または解放とブレーキB1の解放または係合とが同時に実行されることにより達成されるクラッチツウクラッチ变速である。同様に、第3速ギヤ段と第4速ギヤ段との間の变速は、クラッチC1の係合または解放とブレーキB1の解放または係合とが略同時期に実行されることにより達成されるクラッチツウクラッチ变速である。上記油圧式摩擦係合装置には、タービントルク T_T すなわち自動变速機14の入力トルク T_{IN} 或いはその代用値であるスロットル開度 θ_{TH} に応じて調圧されるライン圧がその元圧として用いられる。

【0018】

図3は、図1のエンジン10や自動变速機14などを制御するために車両に設けられた制御系統を説明するブロック線図で、アクセルペダル50の操作量（アクセル開度）Accがアクセル操作量センサ51により検出されるようになっている。アクセルペダル50は、運転者の出力要求量に応じて大きく踏み込み操作されるもので、アクセル操作部材に相当し、アクセルペダル操作量Accは出力要求量に相当する。エンジン10の吸気配管には、図5に示す予め記憶（設定）された関係からアクセルペダル操作量Accに基づいて決定された開き角（開度） θ_{TH} （%）とされるようにスロットルアクチュエータ54によって開度が変化せられる電子スロットル弁56が設けられている。上記関係は、アクセルペダル操作量Accが多くなるほどスロットル開度 θ_{TH} が大きくなるように設定されている。また、アイドル回転速度制御のために上記電子スロットル弁56をバイパスさせるバイパス通路52には、エンジン10のアイドル回転速度 N_{EIDL} を制御するために電子スロットル弁56の全閉時の吸気量を制御するISC（アイドル回転速度制御）バルブ53が設けられている。この他、エンジン10の回転速度 N_E を検出するためのエンジン回転速度センサ58、エンジン10の吸入空気量Qを検出するための吸入空気量センサ60、吸入空気の温度 T_A を検出するための吸入

空気温度センサ62、上記電子スロットル弁56の全閉状態（アイドル状態）およびその開度 θ_{TH} を検出するためのアイドルスイッチ付スロットルセンサ64、車速Vに対応するカウンタ軸44の回転速度 N_{OUT} を検出するための車速センサ66、エンジン10の冷却水温 T_W を検出するための冷却水温センサ68、フットブレーキ操作の有無を検出するためのブレーキスイッチ70、シフトレバー72のレバーポジション（操作位置） P_{SH} を検出するためのレバーポジションセンサ74、タービン回転速度 N_T （=入力軸22の回転速度 N_{IN} ）を検出するためのタービン回転速度センサ76、油圧制御回路98内の作動油の温度であるAT油温 T_{OIL} を検出するためのAT油温センサ78、第1カウンタギヤG1の回転速度 N_C を検出するためのカウンタ回転速度センサ80、イグニッシュョンスイッチ82、ノックセンサ84などが設けられており、それらのセンサから、エンジン回転速度 N_E 、吸入空気量Q、吸入空気温度 T_A 、スロットル弁開度 θ_{TH} 、車速V、エンジン冷却水温 T_W 、ブレーキ操作の有無、シフトレバー72のレバーポジション P_{SH} 、タービン回転速度 N_T 、AT油温 T_{OIL} 、カウンタ回転速度 N_C 、イグニッシュョンスイッチ82の操作位置、エンジン10のノッキングなどを表す信号が電子制御装置90に供給されるようになっている。ブレーキスイッチ70は、常用ブレーキを操作するブレーキペダルの踏込み状態でON、OFFが切り換わるON-OFFスイッチである。

【0019】

電子制御装置90は、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPUはRAMの一時記憶機能を利用しつつ予めROMに記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、エンジン10の出力制御や自動変速機14の变速制御などを実行するようになっており、必要に応じてエンジン制御用と变速制御用とに分けて構成される。エンジン10の出力制御については、スロットルアクチュエータ54により電子スロットル弁56を開閉制御する他、燃料噴射量制御のために燃料噴射弁92を制御し、点火時期制御のためにイグナイタ等の点火装置94を制御し、アイドル回転速度制御のためにISCバルブ53を制御する。電子スロットル弁56の制御は、例えば図5に示す関係から実際のアクセルペダル操作量Acc

に基づいてスロットルアクチュエータ54を駆動し、アクセルペダル操作量Accが増加するほどスロットル弁開度 θ_{TH} を増加させる。また、エンジン10の始動時には、スタータ（電動モータ）96によってクランク軸18をクランギングする。また、自動变速機14の变速制御については、例えば図6に示す予め記憶された变速線図（变速マップ）から実際のスロットル弁開度 θ_{TH} および車速Vに基づいて自动变速機14の变速すべきギヤ段を决定しすなわち現在のギヤ段から变速先のギヤ段への变速判断を実行し、その决定されたギヤ段への变速作動を開始させる变速出力を実行するとともに、駆動力変化などの变速ショックが発生したり摩擦材の耐久性が損なわれたりすることがないように、油圧制御回路98のソレノイドS4、SRのON（励磁）、OFF（非励磁）を切り換えたり、リニアソレノイドSL1、SL2、SL3などの励磁状態をデューティ制御などで連續的に変化させたりする。図6の実線はアップシフト線で、破線はダウンシフト線であり、車速Vが低くなったりスロットル弁開度 θ_{TH} が大きくなったりするに従って、变速比（=入力回転速度N_{IN}/出力回転速度N_{OUT}）が大きい低速側のギヤ段に切り換えられるようになっており、図中の「1」～「5」は第1速ギヤ段「1st」～第5速ギヤ段「5th」を意味している。

【0020】

図7は、油圧制御回路98の要部であって3→2ダウン变速に関連する部分を示している。油圧ポンプ88から圧送された作動油は、リリーフ型の第1調圧弁100によって調圧されることによって第1ライン圧P_{L1}とされ、その第1調圧弁100から流出させられた作動油はリリーフ型の第2調圧弁102によって調圧されることにより第2ライン油圧P_{L2}とされるようになっている。上記第1ライン油圧P_{L1}は、ライン油路L1を経て、シフトレバー72に連動させられるマニアル弁104に供給されている。シフトレバー72がDポジション（レンジ）或いはSポジション（レンジ）へ操作されているときには、このマニアル弁104からは第1ライン圧P_{L1}と同じ大きさの前進ポジション圧P_Dがソレノイド弁SL1、SL2、SL3などの各ソレノイド弁や図示しないシフト弁へ供給される。図7では、3→2ダウン变速を達成するための解放されるクラッチC0および係合されるブレーキB1と、そのブレーキB1の係合圧P_{B1}を直接制御するた

めのリニヤソレノイド弁SL3と、そのクラッチC0の係合圧 P_{C0} を直接制御するためのリニヤソレノイド弁SL2と、係合圧 P_{B1} を検出するためにブレーキB1に接続された油圧センサ106と、係合圧 P_{C0} を検出するためにクラッチC0に接続された油圧センサ108と、作動油供給時の係合圧 P_{B1} を調圧するためのB1クラッチコントロール弁110と、作動油供給時の係合圧 P_{C0} を調圧するためのC0クラッチコントロール弁112と、ブレーキB1の係合圧 P_{B1} の圧力上昇を緩和するためのB1アクチュエータ（蓄圧器）114と、クラッチC0の係合圧 P_{C0} の上昇を緩和するためのC0アクチュエータ（蓄圧器）116とが示されている。

【0021】

図8は、上記電子制御装置90の制御機能の要部すなわち自動变速機14の变速制御作動を説明する機能ブロック線図であり、図9は、自动变速機14のクラッチツウクラッチダウン变速の基本制御作動を示すタイムチャートである。図9に示す基本制御作動時の車両状態は、アクセルペダルが非操作の减速走行中でエンジン回転速度 N_E が予め設定されたフューエルカット下限回転速度（フューエルカット解除値 C_F ）よりも高いときに実行されるフューエルカット装置118のフューエルカット（エンジン10への燃料遮断）作動が継続されている状態でしたとえば3→2ダウン变速のようなクラッチツウクラッチダウン变速制御作動が実行される場合である。図8において、回転速度検出手段120はたとえばタービン回転速度センサ76からの信号によって前記タービン回転速度 N_T （=入力軸22の回転速度 N_{IN} ）を検出し、またたとえばエンジン回転速度センサ58からの信号によってエンジン10の回転速度 N_E を検出する。イナーシャ開始判定手段130は、减速走行中のダウン变速制御作動中に低速ギヤ段（第2速ギヤ段）への变速に伴って上記タービン回転速度 N_T が上昇を開始したかを判定する（ t_1 時点）。

【0022】

变速状態判定手段122は、後述する变速油圧制御手段124の出力信号に基づいてそれによる前記自动变速機14の变速（油圧制御）が開始されたか否かを判定し（ t_0 時点）、前記タービン回転速度 N_T が前記車速センサ66によって検

出されたカウンタ軸44の回転速度 N_{OUT} と変速完了後のギヤ段（第2速ギヤ段）の変速比 γ_2 から算出される回転速度 $\gamma_2 \times N_{OUT}$ に略一致したかに基づいて変速終了を判定し（ t_2 時点）、ブレーキB1に接続された油圧センサ106によって検出された係合圧 P_{B1} が最大値に到達してブレーキB1が完全に係合されたことに基づいて変速油圧制御手段124による変速油圧制御が終了したかを判定する（ t_3 時点）。また、フューエルカット制御手段126は、エンジン回転速度 N_E やアクセルペダル操作量Accなどに基づいて燃料供給の必要がないか否かを判断して、エンジン10への燃料供給を遮断する指令を前記フューエルカット装置118に出力する。たとえば、アクセルペダル操作量Accが零である減速走行時であり且つエンジン10の回転速度 N_E が予め決められた所定値（フューエルカット解除値 C_F ）を下回らない場合にはフューエルカットが作動されるよう遮断指令が出力されるが、その所定値までエンジン10の回転速度 N_E が低下させられると、フューエルカットが作動されないように遮断指令の出力が停止される。すなわちフューエルカット状態が解除させられる。フューエルカット状態判定手段128は、上記フューエルカット制御手段126の出力信号に基づいてそれによるフューエルカット状態が解除させられたか否かを判定する。

【0023】

変速油圧制御手段124は、例えば図6に示す予め記憶された変速線図（変速マップ）から実際のスロットル弁開度 θ_{TH} および車速Vに基づいて自動変速機14の変速すべきギヤ段が決定されると、現在のギヤ段からその変速すべきギヤ段への切換が実行されるように油圧式摩擦係合装置の係合圧を変更するように前記油圧制御回路98に信号が出力される。たとえば図9に示す3→2クラッチツウクラッチダウン変速の場合は、係合側油圧式摩擦係合装置であるブレーキB1の係合圧 P_{B1} を直接制御するリニヤソレノイド弁SL3に係合側駆動信号 S_{PB1} と、解放側油圧式摩擦係合装置であるクラッチC0の係合圧 P_{C0} を直接制御するリニヤソレノイド弁SL2に解放側駆動信号 S_{PC0} とが出力される。その係合側駆動信号 S_{PB1} は、変速開始点 t_0 から t_{B1W} 時間の間において係合圧 P_{B1} をブレーキB1の係合開始圧よりも低く設定された所定の係合圧 P_{B1W} に定圧待機させるための信号 S_{PB1W} と、定圧待機後前記イナーシャ開始判定手段130によってイ

ナーシャ開始が判定される時間 (t_1 時点) までの間において予め設定された一定の変化率となるように係合圧 P_{B1} を連続的に上昇させる信号と、 t_1 時点から変速状態判定手段 122 によって変速終了が判定される時間 (t_2 時点) までの間において入力軸回転速度 N_{IN} (タービン回転速度 N_T) が予め設定された一定の上昇率で連続的に上昇させるようにフィードバック制御するための係合圧 P_{B1} を連続的に変化させる信号と、 t_2 時点から係合圧 P_{B1} を急速に上昇させブレーキ B1 を完全係合 (t_3 時点) する信号とを順次出力する。上記変速開始から t_B t_{B1W} 時間ににおいて、速やかに所定の係合圧 P_{B1W} に上昇させるために変速開始から t_{B1A} 時間の間は上記信号 S_{PB1W} より大きな信号を出力する。また、上記解放側駆動信号 S_{PC0} は、変速開始から t_{C0W} 時間の間において係合圧 P_{C0} を変速開始前の元圧すなわち油圧供給元であるライン圧 P_{L1} であって最大係合圧となる圧よりも低く且つクラッチ C0 の解放開始圧よりも僅かに高く設定された所定の係合圧 (待機圧) P_{C0W} に定圧待機させるための信号 S_{PC0W} と、定圧待機後一定の変化率となるように係合圧 P_{C0} を連続的に減少 (スイープ) させクラッチ C0 を完全解放する信号とを順次出力する。上記変速開始から t_{C0W} 時間ににおいて、速やかに所定の係合圧 P_{C0W} に減少させるために変速開始から t_{C0A} 時間の間はクラッチ C0 を完全解放する信号を出力する。上記 t_{C0W} 時間は、所定の係合圧 P_{C0W} に定圧待機させる待機圧保持時間であるとともに、変速開始から係合圧 P_{C0} が連続的に変化 (減少) させられるまでの時間すなわち変速開始から係合圧 P_{C0} がスイープ開始されるまでの時間であるのでスイープ制御開始時間 (減少開始時間) でもある。

【0024】

このように、減速走行時において、前記変速油圧制御手段 124 が 3 → 2 クラッチツウクラッチダウン変速に際して、解放側油圧式摩擦係合装置であるクラッチ C0 の係合圧 P_{C0} を低下させると同時に係合側油圧式摩擦係合装置であるブレーキ B1 の係合圧 P_{B1} を上昇させるとき、クラッチ C0 の係合とブレーキ B1 の係合との重なり具合が小さい、たとえば上記スイープ制御開始時間 t_{C0W} が短いと、図示しない駆動輪と入力軸 22 が切り離された状態すなわちニュートラル傾向となり、タービン回転速度 N_T とともにエンジン回転速度 N_E が一時的に低下さ

せられる落ち込み（以下アンダーシュートという、図14参照）が生じるので、ブレーキB1の係合によってエンジン回転速度N_Eが上昇させられるときに変速ショック（瞬間的なエンジンブレーキのような現象）が発生し、変速時間が長くなってしまう場合がある。また、上記ニュートラル傾向がさらに長くなるとエンジン回転速度N_Eのアンダーシュート量が大きくなり、フューエルカット制御手段126による作動が解除されてしまうので、フューエルカットによる燃費向上の効果が減少される場合がある。反対に、クラッチC0の係合とブレーキB1の係合との重なり具合が大きい場合、たとえば上記スイープ制御開始時間t_{COW}が長いと、前記自動変速機14が一時的にロックされてしまい自動変速機14の出力軸トルクが一時的に急低下するタイアップ状態となり変速ショックが発生し、また自動変速機14の油圧式摩擦係合装置の劣化につながる場合がある。本実施例では、上記スイープ制御開始時間t_{COW}は、ニュートラル傾向およびタイアップ状態が発生しない最適な値になるように繰り返し学習補正処理されることによって順次変更させられる。

【0025】

本実施例では、タービン回転速度N_Tとエンジン回転速度N_Eとの回転速度差N_{SLP}(=N_E-N_T)を目標回転速度差N_{SLP}^{*}に制御するためにロックアップクラッチ32の係合圧P_{LU}を制御するソレノイド弁S_{LU}用の駆動信号S_{SLU}を出力する図示しないロックアップクラッチスリップ制御手段が備えられている。t₀乃至t₁においてタービン回転速度N_Tおよびエンジン回転速度N_Eは、ソレノイド弁S_{LU}用の駆動信号S_{SLU}によって回転速度差N_{SLP}が目標回転速度差N_{SLP}^{*}たとえば-50rpmに略一致された状態で車両の減速にしたがって緩やかに減少させられ、t₁乃至t₂においてタービン回転速度N_Tは、ブレーキB1の係合に伴って上昇を開始するがその上昇はブレーキB1の係合圧P_{B1}によりフィードバック制御されることで略一定の上昇率とされ、このときソレノイド弁S_{LU}用の駆動信号S_{SLU}は一定とされるので、エンジン回転速度N_Eはタービン回転速度N_Tにしたがって少し遅延させながら上昇する。さらにt₂乃至t₃において変速終了に伴いタービン回転速度N_Tが車速に応じた速度とされ、再びソレノイド弁S_{LU}用の駆動信号S_{SLU}を用いたフィードバック制御により回転速度差N_{SLP}

が目標回転速度差 N_{SLP}^* たとえば-50 rpmに略一致させられる。

【0026】

アンダーシュート量決定手段132は、ダウン变速制御作動（図14参照）においてクラッチC0の係合とブレーキB1の係合との重なり具合が小さい状態すなわちニュートラル傾向となったときに発生するタービン回転速度 N_T のアンダーシュート量 N_{US} を、前記カウンタ軸44の回転速度 N_{OUT} と变速前のギヤ段（第3速ギヤ段）の变速比 γ_3 から算出される推定タービン回転速度 N_{TP} （= $\gamma_3 \times N_{OUT}$ ）と実際のタービン回転速度 N_T との差（ $N_{US} = N_{TP} - N_T$ ）によって算出する。次いで、このアンダーシュート量 N_{US} の大きさを逐次比較することによって最大アンダーシュート量 N_{USMAX} を求める。具体的には、最大アンダーシュート量 N_{USMAX} の値を零に初期化（リセット）した後、最大アンダーシュート量 N_{USMAX} と上記アンダーシュート量 N_{US} の大きさとを比較してアンダーシュート量 N_{US} が大きな値であればその値を最大アンダーシュート量 N_{USMAX} と置き換え、順次最大アンダーシュート量 N_{USMAX} とアンダーシュート量 N_{US} とを比較して大きな値を最大アンダーシュート量 N_{USMAX} として置き換えることで最大アンダーシュート量 N_{USMAX} を算出する。そして、アンダーシュート量判定手段134は、上記実際の最大アンダーシュート量 N_{USMAX} が变速ショックや变速時間等に基づいて予め設定された第1所定値である目標アンダーシュート量 N_{USU} 以上であるか否か、或いは变速ショックや变速時間等に基づいて第1所定値よりも低い値に予め設定された第2所定値である許容アンダーシュート量 N_{USD} 以下であるか否かを判定する。上記目標アンダーシュート量 N_{USU} はいわゆる目標とすべき最大アンダーシュート量 N_{USMAX} の領域の上限の値であり、この値を越えると前記ニュートラル傾向が大きくなる。また許容アンダーシュート量 N_{USD} はいわゆる目標とすべき最大アンダーシュート量 N_{USMAX} の領域の下限の値であり、この値を下回るとタイアップ傾向となる。

【0027】

学習許可判定手段136は、前記スイープ制御開始時間 t_{COW} の学習補正処理において、学習補正処理の開始条件が成立しているか否かを判定する。たとえば、AT油温 T_{OIL} やエンジン10の冷却水温 T_W 等が安定している状態か否か、前

記A T油温センサ78や前記冷却水温センサ68或いは前記タービン回転速度センサ76等の各種センサが正常に動作しているか否か、また3→2ダウン変速等の单一変速であるか否かを判定する。メモリ状態判定手段138は、前記スイープ制御開始時間 t_{COW} の学習補正值L等の記憶が格納されているEEPROMたとえばインスピアEEPROM(EEPROM)の初期状態或いは、記憶が初期化(クリア)された後に学習補正処理が行われたか否かを判定する。上記EEPROMの初期状態とは、そのEEPROMが車両に搭載され学習補正処理の未実施の状態でありEEPROMの交換時もこの状態に含まれる。

【0028】

学習回数更新手段140は、たとえば前記スイープ制御開始時間 t_{COW} の学習補正処理が実行されるとEEPROMに記憶されている前回の学習回数nに1を加算することで学習回数nを更新して記憶する。また、上記EEPROMの初期状態或いは、記憶が初期化(クリア)された後の最初の学習補正処理である場合は $n=0$ とするように学習回数nを更新して記憶する。学習回数判定手段142は、通常の学習処理を実行してもよいか否かをたとえば前記スイープ制御開始時間 t_{COW} の学習補正処理の学習回数nが予め設定された所定回数 n_C を越えているか否かにより判定する。これは、上記スイープ制御開始時間 t_{COW} は繰り返し学習補正処理されることによって最適な値に順次変更させられるが、学習回数nが少ない場合には、車両のばらつきによる前記最大アンダーシュート量 N_{USMAX} のばらつきが不可避であるので学習補正值Lを速やかに次回の変速制御作動に反映させるように学習回数nが多い場合の通常の学習補正処理と違った学習補正処理たとえば最大アンダーシュート量 N_{USMAX} に乗算する係数を変更する必要があるためであり、上記所定回数 n_C はたとえば2乃至5に設定されている。

【0029】

学習制御手段144は、学習補正值演算手段146とスイープ開始時間算出手段148とを備えており、解放側油圧式摩擦係合装置であるクラッチC0の係合圧 P_{C0} を直接制御するリニヤソレノイド弁SL2に出力される解放側駆動信号 S_{PC0} の前記スイープ制御開始時間 t_{COW} を繰り返し学習補正処理することによってタービン回転速度 N_T の落ち込みやタイアップが発生しない最適な値に順次変更

する。この学習制御手段144は係合側油圧式摩擦係合装置である前記ブレーキB1の係合圧 P_{B1} を直接制御するリニヤソレノイド弁SL3に出力される係合側駆動信号 S_{PB1} は毎回一定とされ、上記解放側駆動信号 S_{PC0} のスイープ制御開始時間 t_{COW} のみを学習制御処理することでタービン回転速度 N_T の落ち込みやタイアップの発生を防止する。

【0030】

上記学習補正值演算手段146は、前記アンダーシュート量判定手段134によってタービン回転速度 N_T の落ち込みが大きいと判定されると、ニュートラル傾向の回避のために学習補正值 L をフュエルカット状態判定手段128によって判定されるフュエルカット状態に応じて演算する。そのフュエルカット状態が継続中であれば現在の学習補正值 L_C に最大アンダーシュート量 N_{USMAX} に係数 G （ゲイン）を乗算した値を加えることで新しい学習補正值 L_{NCUT} （= $L_C + G \times N_{USMAX}$ ）を演算により求める。このゲイン G は、最大アンダーシュート量 N_{USMAX} を新しい学習補正值 L_{NCUT} に反映させるために予め決定された値であり、前記学習回数 n が予め設定された所定回数 n_C を越えていれば通常学習用ゲイン G_F となり所定回数 n_C を越えてなければ高速学習用ゲイン G_K となる。この高速学習用ゲイン G_K は、速やかに学習補正值 L を次回の変速制御作動に反映せるように通常学習用ゲイン G_F より大きい値とされる。また、上記フュエルカット状態が解除される場合は、前記スイープ制御開始時間 t_{COW} が通常学習時に比較してより短いために解放側油圧式摩擦係合装置であるクラッチC0の係合圧 P_{C0} がより速く低下させられニュートラル傾向がより長くなりエンジン回転速度 N_E のアンダーシュート量 N_{EUS} が大きくなるためであるので、燃費向上等のためにもできるだけ少ない回数でフュエルカット状態が解除されないアンダーシュート量 N_{EUS} にする必要がある。このために通常学習に用いられる演算に替えて現在の学習補正值 L_C に緊急ニュートラル回避学習用学習補正值 L_{NE} を加えることで新しい学習補正值 L_{NCAN} （= $L_C + L_{NE}$ ）を求める。この緊急ニュートラル回避学習用学習補正值 L_{NE} は、フュエルカット状態が解除されエンジン回転速度 N_E が上昇するために、アンダーシュート量 N_{US} から算出された最大アンダーシュート量 N_{USMAX} の値が正確な最大値とならないので通常学習時等のようにゲ

インGに最大アンダーシュート量 N_{USMAX} を乗算した値ではなく予め決定された所定値を用いる。

【0031】

前記学習補正值演算手段146は、前記アンダーシュート量判定手段134によってタイアップ傾向であると判定され、さらに最大アンダーシュート量 N_{USMAX} が装置のノイズや精度等が適宜加味された予め設定された零判定値以下であるか否か、すなわち略零のような小さい値であるか否かが判定されると、タイアップ回避のために学習補正值 L を演算する。最大アンダーシュート量 N_{USMAX} が前記零判定値以下でない場合はタービン回転速度 N_T 或いはエンジン回転速度 N_E のアンダーシュート量 N_{US} 或いは N_{EUS} がある程度生じてはいるがタイアップに近い状態であるので、解放側油圧式摩擦係合装置であるクラッチC0の係合圧 P_{C0} を速く低下させるために前記スイープ制御開始時間 t_{C0W} が短くなるように現在の学習補正值 L_C から通常学習用学習補正值 L_{TF} を差し引くことで新しい学習補正值 L_{TU} (= $L_C - L_{TF}$)を演算により求め、最大アンダーシュート量 N_{USMAX} が前記零判定値以下である場合はタイアップ状態であるので、変速ショックを早急に回避するために1回の学習補正処理で通常学習に比較して前記スイープ制御開始時間 t_{C0W} がより短くなるように現在の学習補正值 L_C から緊急タイアップ回避学習用学習補正值 L_{TE} を差し引くことで新しい学習補正值 L_{TT} (= $L_C - L_{TE}$)を演算により求める。その通常学習用学習補正值 L_{TF} 或いは緊急タイアップ回避学習用学習補正值 L_{TE} は、予め決定された所定値を用いる。

【0032】

前記スイープ開始時間算出手段148は、現在のスイープ制御開始時間 t_{C0C} に前記学習補正值演算手段146によって求められた新しい学習補正值 L_{NEW} (L_{NCUT} 、 L_{NCAN} 、 L_{TU} 或いは L_{TT})を加えることによって次回のクラッチC0の係合圧 P_{C0} のスイープ制御開始時間 t_{CONEXT} (= $t_{C0C} + L_{NEW}$)を算出する。その新しい学習補正值 L_{NEW} はニュートラル傾向の場合は現在のスイープ制御開始時間 t_{C0C} が長くなるために $L_{NCAN} > L_{NCUT} > 0$ とされるように、またタイアップ傾向の場合は現在のスイープ制御開始時間 t_{C0C} が短くなるために $L_{TT} < L_{TU} < 0$ とされるように前記学習補正值演算手段146により求められている。

【0033】

図10は上記電子制御装置90の制御作動の要部すなわち減速走行中のクラッチツウクラッチダウンシフト時における自動变速機16の变速制御作動において、解放側油圧式摩擦係合装置であるクラッチC0の係合圧 P_{C0} を直接制御するリニヤソレノイド弁SL2に出力される解放側駆動信号 S_{PC0} の前記スイープ制御開始時間 t_{C0W} の学習補正処理を説明するメインルーチンのフローチャートであり、図11は上記図10の学習補正值演算処理部分のサブルーチンであり、図12は上記図11のニュートラル回避学習処理部分のサブルーチンであり、図13は上記図11のタイアップ回避学習処理部分のサブルーチンである。

【0034】

図10において、前記メモリ状態判定手段138に対応するステップ（以下、ステップを省略する）S1およびS2では、S1において学習補正值L等の記憶が格納されているEEPROMたとえばインスピアEEPROM（EEPROM）が車両に搭載されて学習補正処理が未実施の状態であるか或いはEEPROMの交換が行われた後に学習補正処理が未実施の状態であるか否かが判定され、S2においてEEPROMの記憶が初期化（クリア）された後に学習補正処理が未実施の状態であるか否かが判定される。このS1とS2の判断が肯定されると前記学習回数更新手段140に対応するS3において、学習回数nが $n = 0$ とされるよう更新されて上記EEPROMに記憶される。上記S1およびS2の判断が否定される場合は、S3が実行されずEEPROMに記憶されている学習回数nの値が保持される。

【0035】

次いで前記变速状態判定手段122に対応するS4において、前記自动变速機14の变速（油圧制御）が開始されたかが判定される。このS4の判断が否定される場合は本ルーチンが終了させられるが、肯定される場合は前記アンダーシュート量決定手段132に対応するS5において、最大アンダーシュート量 N_{USMA_X} の値が $N_{USMAX} = 0$ にリセットされる。次いで前記アンダーシュート量決定手段132に対応するS6およびS7では、S6において前記カウンタ軸44の回転速度 N_{OUT} と变速前のギヤ段（第3速ギヤ段）の变速比 γ_3 から算出される回転速

度 $\gamma_3 \times N_{OUT}$ (推定タービン回転速度 N_{TP}) と実際のタービン回転速度 N_T との差 ($N_{US} = N_{TP} - N_T$) によって現在のアンダーシュート量 N_{USC} が算出され、現在のアンダーシュート量 N_{USC} が最大アンダーシュート量 N_{USMAX} より大きいかが判断される。この S 6 が肯定されると次の S 7において、現在のアンダーシュート量 N_{USC} が最大アンダーシュート量 N_{USMAX} に置き換えられて最大アンダーシュート量 N_{USMAX} の記憶が更新される。

【0036】

次いで前記イナーシャ開始判定手段 130 に対応する S 8において、前記タービン回転速度 N_T が上昇を開始したかが判定される。この S 8 の判断が肯定されるまで上記 S 6 が再び実行され、S 6 が肯定される限り S 7 において現在のアンダーシュート量 N_{USC} が最大アンダーシュート量 N_{USMAX} に置き換えられて最大アンダーシュート量 N_{USMAX} の記憶が逐次更新される。すなわちこの S 5 乃至 S 8 において、最大アンダーシュート量 N_{USMAX} の値が決定されることになり、アンダーシュートが発生しないタイアップ状態となる場合においても最大アンダーシュート量 $N_{USMAX} = 0$ となるように決定される。上記 S 8 の判断が肯定されると前記変速状態判定手段 122 に対応する S 9において、係合側油圧式摩擦係合装置である前記ブレーキ B 1 に接続された前記油圧センサ 106 によって検出された係合圧 P_{B1} が最大値に到達して上記ブレーキ B 1 が完全に係合され変速油圧制御が終了したかが判定される。この S 9 は肯定されるまですなわち、変速油圧制御が終了するまで繰り返し実行される。

【0037】

次いで S 10 に対応する図 11 の SG 1 乃至 SG 7 において、解放側油圧式摩擦係合装置であるクラッチ C 0 の現在のスイープ制御開始時間 t_{COCT} (t_{COCT} 、
 t_{COCAN} 或いは t_{COT}) に加えるための新しい学習補正值 L_{NEW} (L_{NCUT} 、 L_{NCAN} 、 L_{TU} 或いは L_{TT}) が求められ、次回のクラッチ C 0 の係合圧 P_{C0} のスイープ制御開始時間 t_{CONEXT} (t_{CONG} 、 t_{CONE} 或いは t_{CONT} 、 $= t_{COCT} + L_{NEW}$) が算出される。前記学習許可判定手段 136 に対応する上記 SG 1 において、学習補正処理の開始条件が成立しているか否かが、たとえば A T 油温 T_{OIL} やエンジン 10 の冷却水温 T_W 等が安定している状態か、前記 A T 油温センサ 78 や前記冷却水

温センサ68或いは前記タービン回転速度センサ76等の各種センサが正常に動作しているか、また3→2ダウン変速等の单一変速であるか否かによって判定される。このSG1が否定されると本ルーチンが終了させられるが、肯定されるとアンダーシュート量判定手段134に対応するSG2およびSG3では、SG2において前記S5乃至S8で決定された最大アンダーシュート量N_{USMAX}が前記目標アンダーシュート量N_{USU}以上であるか否かが判定され、SG3において最大アンダーシュート量N_{USMAX}が前記許容アンダーシュート量N_{USD}以下であるか否かが判定される。このSG2とSG3の判断が否定されると本ルーチンが終了させられる。すなわち最大アンダーシュート量N_{USMAX}が最大アンダーシュート量N_{USMAX}の上限値である上記目標アンダーシュート量N_{USU}と最大アンダーシュート量N_{USMAX}の下限値である許容アンダーシュート量N_{USD}の間であれば学習補正処理を実施する必要がないので本ルーチンが終了させられる。上記SG2が肯定されるとSG4に対応する図12のSN1乃至SN6において、ニュートラル傾向を回避するためのクラッチC0の現在のスイープ制御開始時間t_{COC}(t_{COC}_{UT}或いはt_{COCAN})に加えるための新しい学習補正值L_{NEW}(L_{NCUT}或いはL_{NCAN})が求められ、上記SG3が肯定されるとSG5に対応する図13のST1乃至ST3において、タイアップ状態を回避するためのクラッチC0の現在のスイープ制御開始時間t_{COC}(t_{COT})に加えるための上記新しい学習補正值L_{NEW}(L_T_U或いはL_{TT})が求められる。

【0038】

前記フューエルカット状態判定手段128に対応するSN1において減速走行中のダウン変速制御作動中に前記フューエルカット制御手段126によって前記フューエルカット装置118に出力されるエンジン10への燃料供給を遮断する指令が解除されたか否かが判定され、学習回数判定手段142に対応するSN2において、前記EEPROMに記憶されているスイープ制御開始時間の学習補正処理の学習回数nが予め設定された所定回数n_Cたとえば2乃至5を越えているか否かが判定される。つづく学習補正值演算手段146に対応するSN3乃至SN6において、上記SN1およびSN2の結果に応じたニュートラル傾向の回避のための前記学習補正值が算出される。つまりSN1が否定されSN2が肯定さ

れると通常の学習処理のために S N 3において通常学習用ゲイン G_F が与えられ、S N 6において現在の学習補正值 L_C に最大アンダーシュート量 N_{USMAX} に通常学習用ゲイン G_F が乗算された値が加えられ新しい学習補正值 L_{NCUT} ($= L_C + G_F \times N_{USMAX}$) が算出される。また、S N 1 および S N 2 が否定されると学習回数 n が少ないとによる車両のばらつきによる前記最大アンダーシュート量 N_{USMAX} のばらつきが不可避であるので学習補正值 L が速やかに次回の変速制御作動に反映されるように、S N 4において通常学習用ゲイン G_F より大きい値とされる高速学習用ゲイン G_K が与えられ、S N 6において現在の学習補正值 L_C に最大アンダーシュート量 N_{USMAX} に高速学習用ゲイン G_K が乗算された値が加えられ新しい学習補正值 L_{NCUT} ($= L_C + G_K \times N_{USMAX}$) が算出される。また、上記 S N 1 が肯定されるとエンジン 10 のアンダーシュート量 N_{EUS} が大きいためにフューエルカットが解除された状態であるので燃費向上等のためにもできるだけ少ない回数でフューエルカットが解除されないアンダーシュート量 N_{US} (N_{EUS}) にする必要がある。このためにつづく S N 5において、現在の学習補正值 L_C に緊急ニュートラル回避学習用学習補正值 L_{NE} が加えられることで新しい学習補正值 L_{NCAN} ($L_{NCAN} = L_C + L_{NE}$) が算出される。この緊急ニュートラル回避学習用学習補正值 L_{NE} は、フューエルカット状態が解除されエンジン回転速度 N_E が上昇するために、アンダーシュート量 N_{US} から算出された最大アンダーシュート量 N_{USMAX} の値が正確な最大値とならないで通常学習等のようにゲイン G に最大アンダーシュート量 N_{USMAX} を乗算した値ではなく予め決定された所定値が用いられる。

【0039】

前記アンダーシュート量判定手段 134 に対応する S T 1において、前記最大アンダーシュート量 N_{USMAX} が前記零判定値以下であるか否かが判定される。この S T 1 が否定されるとアンダーシュート量 N_{US} 或いは N_{EUS} がある程度生じてはいるがタイアップに近い状態であるので、クラッチ C 0 の前記現在のスイープ制御開始時間 t_{C0C} (t_{C0T}) が短くなるように現在の学習補正值 L_C から通常学習用学習補正值 L_{TF} が差し引かれ新しい学習補正值 L_{TU} ($= L_C - L_{TF}$) が算出される。上記 S T 1 が肯定されるとタイアップ状態であるので、変速ショックを

早急に回避するために1回の学習補正処理で通常学習に比較して前記現在のスイープ制御開始時間 t_{COC} (t_{COT}) がより短くなるように現在の学習補正值 L_C から緊急タイアップ回避学習用学習補正值 L_{TE} が差し引かれ新しい学習補正值 L_{TT} ($= L_C - L_{TE}$) が算出される。その通常学習用学習補正值 L_{TF} 或いは緊急タイアップ回避学習用学習補正值 L_{TE} は、予め決定された所定値が用いられる。

【0040】

前記 SG4 (SN1 乃至 SN6) 或いは SG5 (ST1 乃至 ST3) において前記新しい学習補正值 L_{NEW} (L_{NCUT} , L_{NCAN} , L_{TU} 或いは L_{TT}) が求められると、つづく前記学習回数更新手段 140 に対応する SG6 において、EEPROM に記憶されている前回の学習回数 n に 1 が加算されて学習回数 n が更新されて記憶される。

【0041】

つづく前記スイープ開始時間算出手段 148 に対応する SG7 において、現在のスイープ制御開始時間 t_{COC} (t_{COCUT} , t_{COCAN} 或いは t_{COT}) に前記学習補正值演算手段 146 によって求められた新しい学習補正值 L_{NEW} (L_{NCUT} , L_{NCAN} , L_{TU} 或いは L_{TT}) が加えられることによって次回のクラッチ C0 の係合圧 P_{C0} のスイープ制御開始時間 t_{CONEXT} (t_{CONG} , t_{CONE} 或いは t_{CONT} , $= t_{COC} + L_{NEW}$) が算出される。その新しい学習補正值 L_{NEW} はニュートラル傾向の場合は現在のスイープ制御開始時間 t_{COC} が長くなるために $L_{NCAN} > L_{NCUT} > 0$ とされるように、またタイアップ傾向の場合は現在のスイープ制御開始時間 t_{COC} が短くなるために $L_{TT} < L_{TU} < 0$ とされるように前記 SG4 (SN1 乃至 SN6) 或いは SG5 (ST1 乃至 ST3) により求められている。

【0042】

図 14 は、本実施例の減速走行中のダウンシフト時における自動変速機 14 の変速制御作動において、ニュートラル傾向における通常学習処理或いは高速学習処理を実行した場合を説明するタイムチャートである。図 14 において実線は学習処理前であり、破線は学習処理後を示している。図からも明らかなように学習処理後はスイープ制御開始時間が t_{COCUT} (現在のスイープ制御開始時間 t_{COC}) から t_{CONG} (次回のクラッチ C0 の係合圧 P_{C0} のスイープ制御開始時間 t_{CONEXT})

)と長くなったことで解放側油圧式摩擦係合装置である前記クラッチC0の係合圧 P_{C0} の不足によるアンダーシュートUの発生が減少させられるのでブレーキB1の係合によってエンジン回転速度 N_E が上昇させられるときの変速ショック(瞬間的なエンジンブレーキのような現象)が減少させられ、またタービン回転速度 N_T の上昇開始(イナーシャ開始、 t_{1NG} 時点)が速められ結果として変速制御(油圧制御)の時間が t_{3N} 時点から t_{3NG} 時点へと短くさせられる。これはイナーシャ開始から油圧制御終了までの時間はほぼ同じであるためイナーシャ開始が早ければ油圧制御終了も早くなるということである。また通常学習処理と高速学習処理は新しい学習補正值 L_{NCUT} (= $L_C + G \times N_{USMAX}$)を求める式において、ゲインGを前記学習回数nによって通常学習用ゲイン G_F と高速学習用ゲイン G_K とに区別しているだけなので、学習後と学習前とのスイープ制御開始時間の差($t_{C0NG} - t_{C0CUT}$)が高速学習処理の方が大きくなるだけであとは同様である。

【0043】

図15は、本実施例の減速走行中のダウンシフト時における自動変速機14の変速制御作動において、ニュートラル傾向における緊急学習処理を実行した場合を説明するタイムチャートである。図15において実線は学習処理前であり、破線は学習処理後を示している。図より学習処理前においてアンダーシュート U_K の発生が前記図14のアンダーシュートUよりも大きいためにエンジン回転速度 N_E がフューエルカット解除値 C_F まで低下してしまいフューエルカットが解除(t_{CF} 時点)されていることが図14の場合と違うだけであとはほぼ同様に、学習処理後はスイープ制御開始時間が t_{C0CAN} (現在のスイープ制御開始時間 t_{C0C})から t_{C0NE} (次回のクラッチC0の係合圧 P_{C0} のスイープ制御開始時間 t_{C0NEXT})と長くなつたことで解放側油圧式摩擦係合装置である前記クラッチC0の係合圧 P_{C0} の不足によるアンダーシュート U_K の発生が減少させられ、またタービン回転速度 N_T の上昇開始(イナーシャ開始、 t_{1NE} 時点)が速められ結果として変速制御(油圧制御)の時間が t_{3E} 時点から t_{3NE} 時点へと短くさせられる。またフューエルカットも継続させられるので、燃費向上に効果がある。

【0044】

図16は、本実施例の減速走行中のダウンシフト時における自動変速機14の

変速制御作動において、タイアップ状態における緊急学習処理を実行した場合を説明するタイムチャートである。図15において実線は学習処理前であり、破線は学習処理後を示している。図からも明らかなように学習処理後はスイープ制御開始時間が t_{C0T} (現在のスイープ制御開始時間 t_{C0C}) から t_{CONT} (次回のクラッチC0の係合圧 P_{C0} のスイープ制御開始時間 t_{CONEXT}) と短くなっていることで解放側油圧式摩擦係合装置である前記クラッチC0の係合圧 P_{C0} の低下が速められるのでクラッチC0の係合とブレーキB1の係合との重なり具合が小さくさせられ前記自動変速機14がロックされる状態すなわちタイアップ状態による変速ショックが減少させられ、またタービン回転速度 N_T の上昇開始 (イナーシャ開始、 t_{1NT} 時点) が速められ結果として変速制御 (油圧制御) の時間が t_{3T} 時点から t_{3NT} 時点へと短くさせられる。また通常学習処理と緊急学習処理は新しい学習補正值 L_{NEW} (L_{TU} , L_{TT}) を求める式において、現在の学習補正值 L_C から通常学習用学習補正值 L_{TF} が差し引かれ新しい学習補正值 L_{TU} ($= L_C - L_{TF}$) が算出されるのか、現在の学習補正值 L_C から緊急タイアップ回避学習用学習補正值 L_{TE} が差し引かれ新しい学習補正值 L_{TT} ($= L_C - L_{TE}$) が算出されるのかの違いによる学習前と学習後とのスイープ制御開始時間の差 ($t_{C0T} - t_{CONT}$) が緊急学習処理の方が大きくなるということと、通常学習処理の場合はタイアップ状態に近い状態でアンダーシュートが発生しているということが違うだけであとは同様である。

【0045】

上述のように、本実施例によれば、クラッチツウクラッチ減速ダウン変速中ににおいて、解放側油圧式摩擦係合装置（クラッチC0）の解放と係合側油圧式摩擦係合装置（ブレーキB1）の係合の重なり具合が大きくなり自動変速機14の入力軸回転速度 N_{IN} (タービン回転速度 N_T) の落込み量（最大アンダーシュート量 N_{USMAX} ）が所定値（許容アンダーシュート量 N_{USD} ）より小さい場合は、学習制御手段144 (S10) によって、その入力軸回転速度 N_{IN} の落込み量（アンダーシュート量 N_{US} ）が多くなるように、クラッチツウクラッチダウン変速のために作動させられる油圧式摩擦係合装置の係合圧が学習制御により補正されるので、減速走行中のクラッチツウクラッチダウン変速時において、解放側油圧式摩

擦係合装置の解放と係合側油圧式摩擦係合装置の係合の重なり具合が大きいことに起因する変速ショックが好適に解消される。

【0046】

また、本実施例によれば、クラッチツウクラッチ減速ダウン変速指令が出されると、変速油圧制御手段124により、解放側摩擦係合装置（クラッチC0）の係合圧 P_{C0} をその元圧よりも低く且つその解放側摩擦係合装置の解放開始圧よりも高く設定された所定の待機圧 P_{C0W} にその解放側摩擦係合装置の係合圧 P_{C0} が所定時間 t_{C0W} 保持された後、一定の変化率となるように連続的に減少させられる一方で、入力軸回転速度 N_{IN} （タービン回転速度 N_T ）が一定の上昇率で連続的に上昇するように係合側油圧式摩擦係合装置（ブレーキB1）の係合圧 P_{B1} を上昇させるので、クラッチツウクラッチダウン変速が好適に実行される。

【0047】

また、本実施例によれば、入力軸回転速度 N_{IN} （タービン回転速度 N_T ）の落込み量（最大アンダーシュート量 N_{USMAX} ）が所定値（許容アンダーシュート量 N_{USD} ）より小さい場合は、学習制御手段144（S10）によって、解放側摩擦係合装置の待機圧保持時間 t_{C0W} （現在のスイープ制御開始時間 t_{C0C} ）が短くなるように学習補正されるので、入力軸回転速度 N_{IN} の落込み量 N_{US} が大きくされる。

【0048】

また、本実施例によれば、自動変速機14の入力軸回転速度 N_{IN} （タービン回転速度 N_T ）の落込み量（最大アンダーシュート量 N_{USMAX} ）が所定値（許容アンダーシュート量 N_{USD} ）より小さい場合には、学習制御手段144（S10）によって、それまでのクラッチツウクラッチダウン変速における解放側油圧式摩擦係合装置（クラッチC0）の保持圧 P_{C0W} からの減少開始時間（現在のスイープ制御開始時間 t_{C0C} （ t_{C0T} ））に学習補正值 L_{NEW} （ L_{TU} 或いは L_{TT} ）を加算（ L_{TU} 或いは L_{TT} は負の数とすることで実質は減算）することにより、次回のクラッチツウクラッチダウン変速における解放側油圧式摩擦係合装置の保持圧 P_{C0W} からの減少開始時間 t_{CONEXT} （ $t_{CONT} = t_{C0C} + L_{NEW}$ ）が短くなるように学習補正されるので、入力軸回転速度 N_{IN} の落込み量 N_{US} が大きくされる。

【0049】

また、本実施例によれば、自動変速機14の入力軸回転速度 N_{IN} （タービン回転速度 N_T ）の落込み量（最大アンダーシュート量 N_{USMAX} ）が所定値（許容アンダーシュート量 N_{USD} ）より小さく、その落込み量 N_{USMAX} が略零のような小さい値であることを判定するための零判定値以下である場合には、学習制御手段144（S10）によって、落込み量（最大アンダーシュート量 N_{USMAX} ）が上記零判定値以下でない場合に比較して、大きな学習補正值 L_{TT} を用いて、解放側摩擦係合装置の待機圧保持時間（現在のスイープ制御開始時間 t_{COC} （ t_{COT} ））がより短くされるように学習補正されるので、一度の学習制御での落込み量 N_{US} の増加分がより多くされるので、入力軸回転速度 N_{IN} の落込み量 N_{US} が速やかに大きくなる。

【0050】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0051】

前述の実施例では、自動変速機14の減速走行中のクラッチソウクラッチダウン変速制御作動として3→2ダウン変速の場合を説明したが、5→4、4→3、或いは2→1等のダウン変速であってもよい。

【0052】

また、前述の実施例では、自動変速機14は、3組の遊星歯車装置42、44、46の組み合わせから成る、FF横置き型の前進5速の変速機であったが、自動変速機14を構成する遊星歯車装置の組数は3組とは異なる数であってもよい。また、FR（フロントエンジン・リヤドライブ）車両用の縦置き型であっても差し支えない。

【0053】

また、前述の実施例では、解放側油圧式摩擦係合装置である前記クラッチCOの所定の係合圧 P_{COW} からの減少開始時間（現在のスイープ制御開始時間 t_{COC} （ t_{COT} ））を学習制御手段144によって短くなるように学習補正してアンダーシュート N_{US} を増加させてタイアップ傾向を回避していたが、上記所定の係合圧

P_{COW} を小さくなるように学習補正することで、クラッチCOが解放される時間を速めるようにしてアンダーシュート N_{US} を増加させてタイアップ傾向を回避してもよい。また、係合側油圧式摩擦係合装置である前記ブレーキB1の係合圧 P_{B1W} の係合開始圧よりも低く設定された所定の係合圧 P_{B1W} からの増加開始時間（変速開始から t_{B1W} 時間）を学習制御手段144によって長くなるように学習補正したり、上記所定の係合圧 P_{B1W} を小さくなるように学習補正することで、ブレーキB1が係合される時間を遅らせるようにしてアンダーシュート N_{US} を増加させてタイアップ傾向を回避してもよい。

【0054】

なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例の変速制御装置が適用されたFF車両の横置き型の車両用駆動装置の骨子図である。

【図2】

図1の自動変速機の各ギヤ段を成立させるためのクラッチおよびブレーキの係合、解放状態を説明する図である。

【図3】

図1の実施例の車両に設けられた電子制御装置の入出力信号を説明する図である。

【図4】

図3のシフトレバーのシフトパターンの一例を示す図である。

【図5】

図3の電子制御装置によって行われるスロットル制御で用いられるアクセルペダル操作量Accとスロットル弁開度 θ_{TH} との関係の一例を示す図である。

【図6】

図3の電子制御装置によって行われる自動変速機の変速制御で用いられる変速線図（マップ）の一例を示す図である。

【図7】

図3の油圧制御回路の要部の構成を説明する図である。

【図8】

図3の電子制御装置の制御機能の要部すなわち自動変速機の変速制御作動を説明する機能ブロック線図である。

【図9】

図3の電子制御装置の制御機能の要部すなわち自動変速機のクラッチツウクラッチダウン変速の基本制御作動を示すタイムチャートである。

【図10】

図3の電子制御装置の制御機能の要部すなわち自動変速機の減速走行中のダウンシフト変速時における自動変速機の変速制御作動において、解放側油圧式摩擦係合装置のスイープ制御開始時間の学習補正処理を説明するメインルーチンのフローチャートである。

【図11】

図10のフローチャートの学習補正值演算処理部分のサブルーチンを表すフローチャートである。

【図12】

図11のフローチャートのニュートラル回避学習処理部分のサブルーチンを表すフローチャートである。

【図13】

図11のフローチャートのタイアップ回避学習処理部分のサブルーチンを表すフローチャートである。

【図14】

図3の電子制御装置の制御機能の要部すなわち減速走行中のダウンシフト時における自動変速機の変速制御作動において、ニュートラル傾向における通常学習処理或いは高速学習処理を実行した場合を説明するタイムチャートである。

【図15】

図3の電子制御装置の制御機能の要部すなわち減速走行中のダウンシフト時における自動変速機の変速制御作動において、ニュートラル傾向における緊急学習

処理を実行した場合を説明するタイムチャートである。

【図16】

図3の電子制御装置の制御機能の要部すなわち減速走行中のダウンシフト時に
おける自動变速機の变速制御作動において、タイアップ状態における緊急学習処
理を実行した場合を説明するタイムチャートである。

【符号の説明】

10：エンジン

14：自動变速機

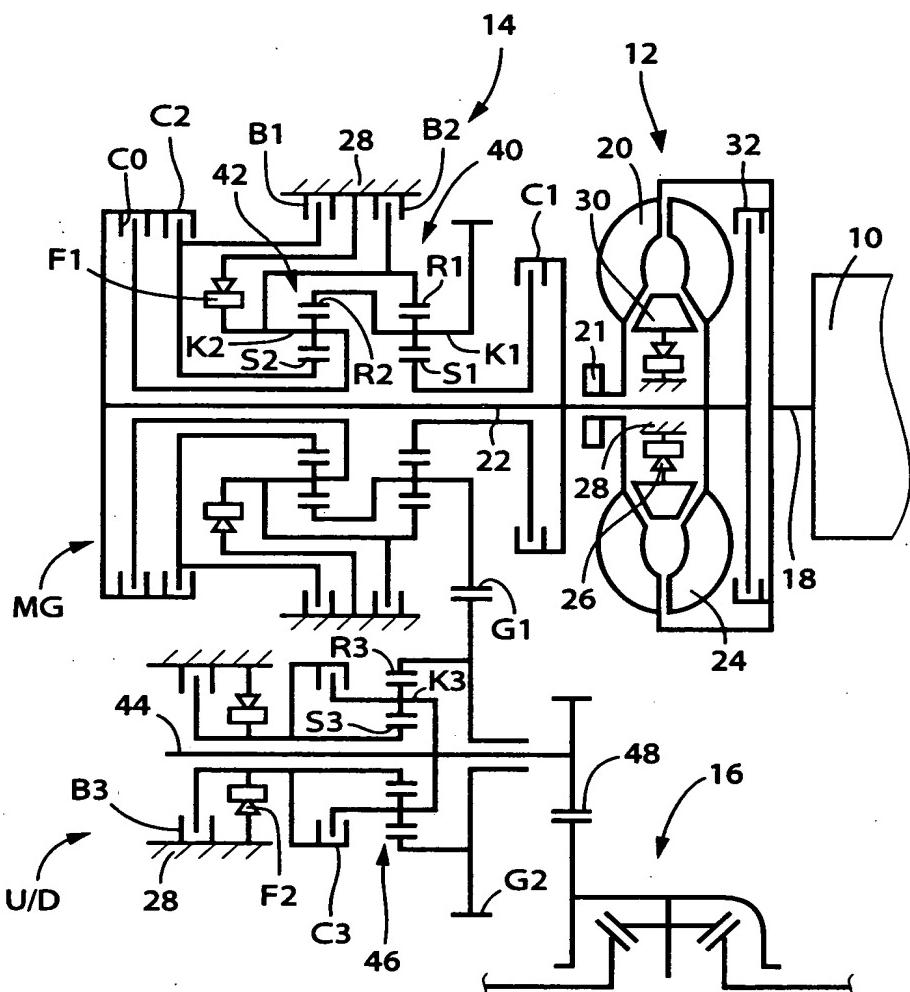
118：フューエルカット装置

124：变速油圧制御手段

144：学習制御手段

【書類名】図面

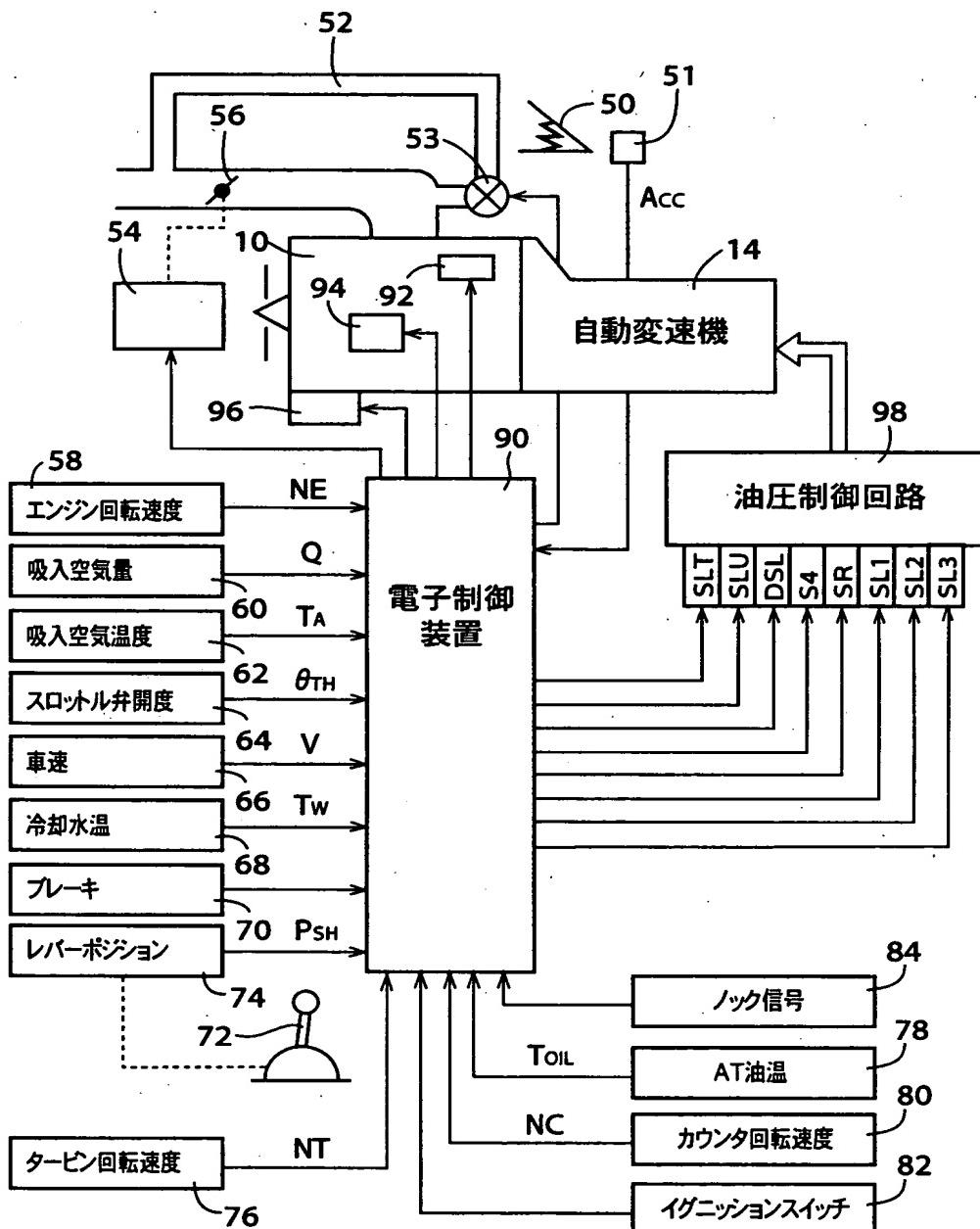
【図1】



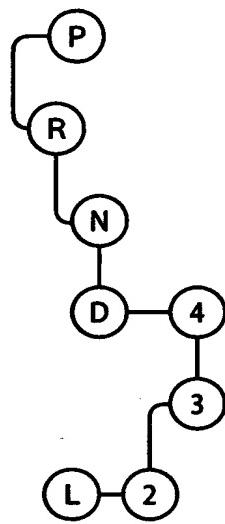
【図2】

ポジション	クラッチ&ブレーキ								O.W.C.	
	C1	C0	C2	B1	B2	C3	B3	F1	F2	
N,P	X	X	X	X	X	X	O	X	X	
R	X	X	O	X	O	X	O	X	X	
D	1st	O	X	X	X	X	X	O	O	△
	2nd	O	X	X	O	X	X	O	X	△
	3rd	O	O	X	X	X	X	O	X	△
	4th	X	O	X	O	X	X	O	X	△
	5th	X	O	X	O	X	O	X	X	X
1stエンジンブレーキ		O	X	X	X	O	X	O	△	△

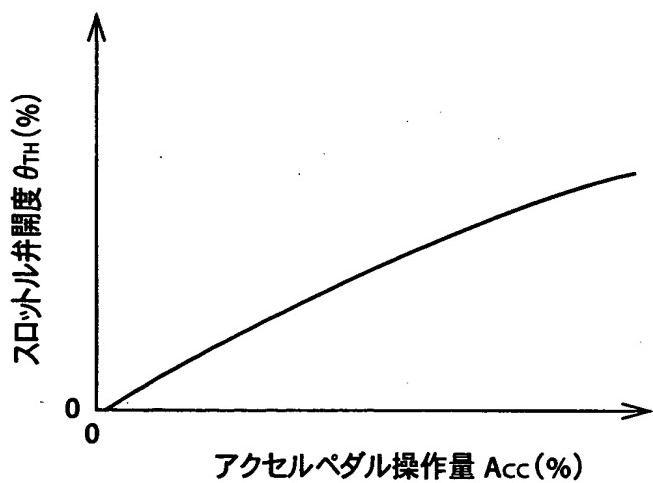
【図3】



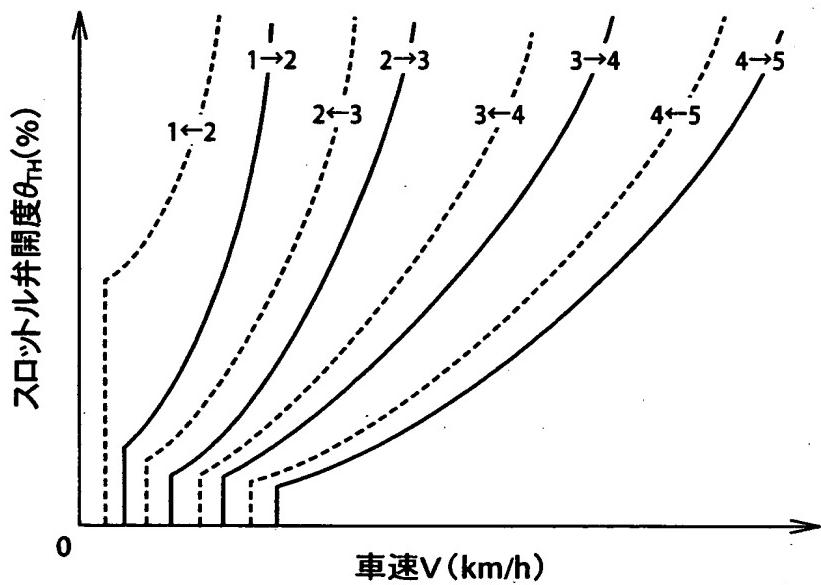
【図4】



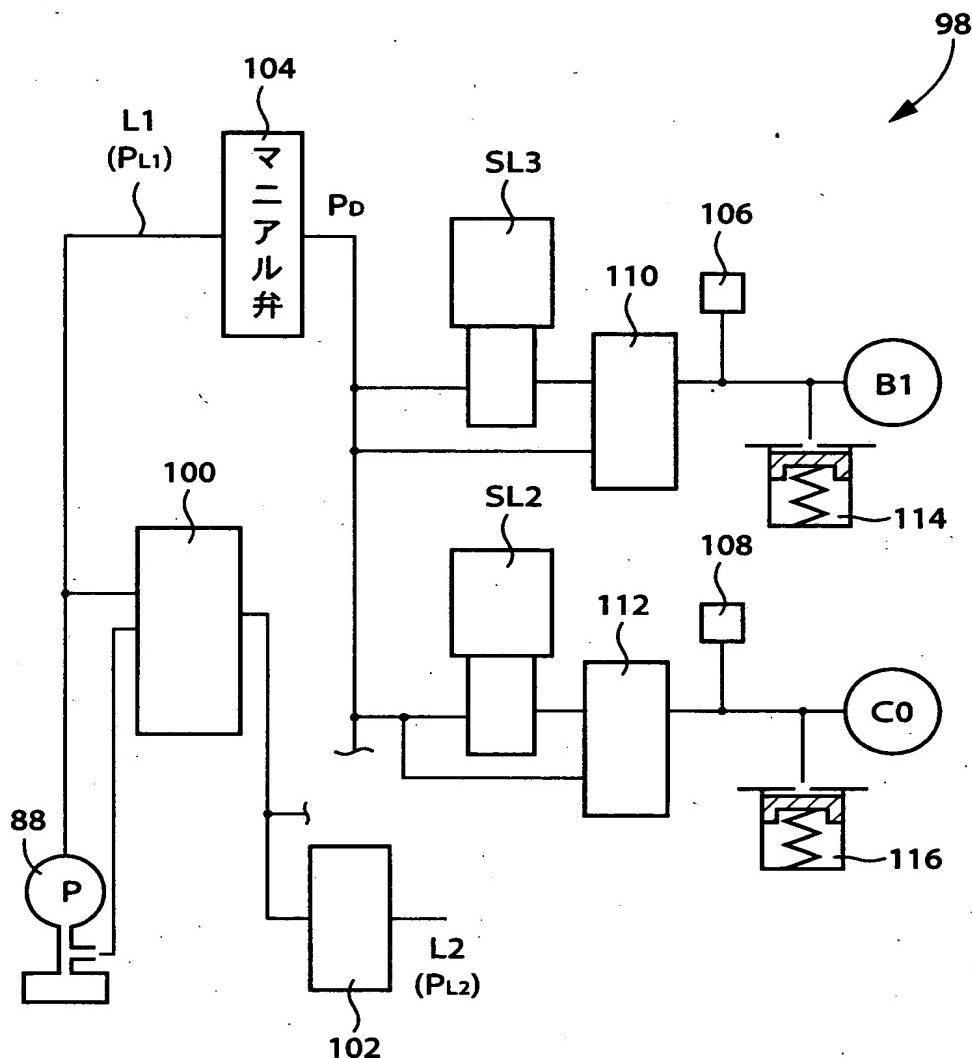
【図5】



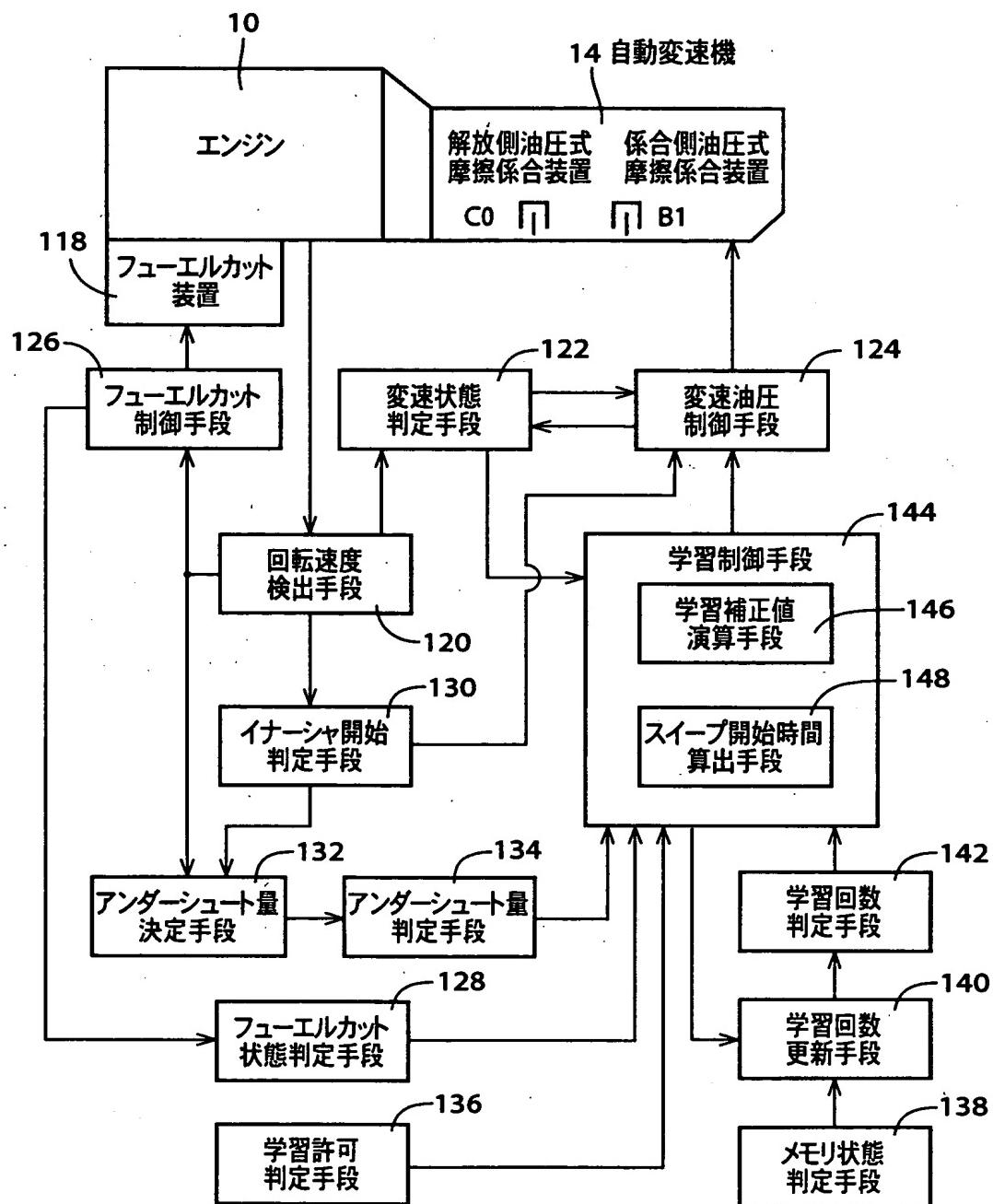
【図6】



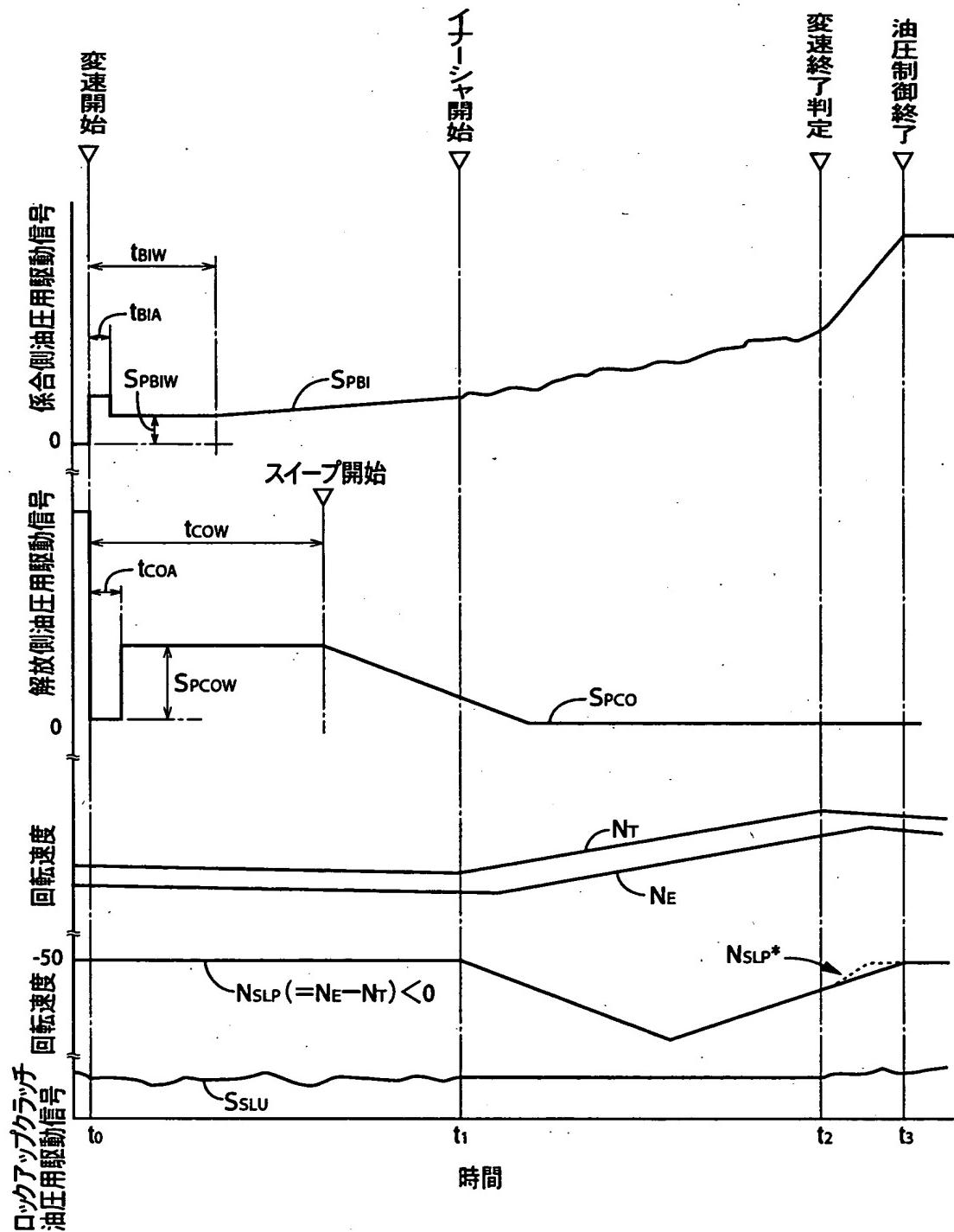
【図7】



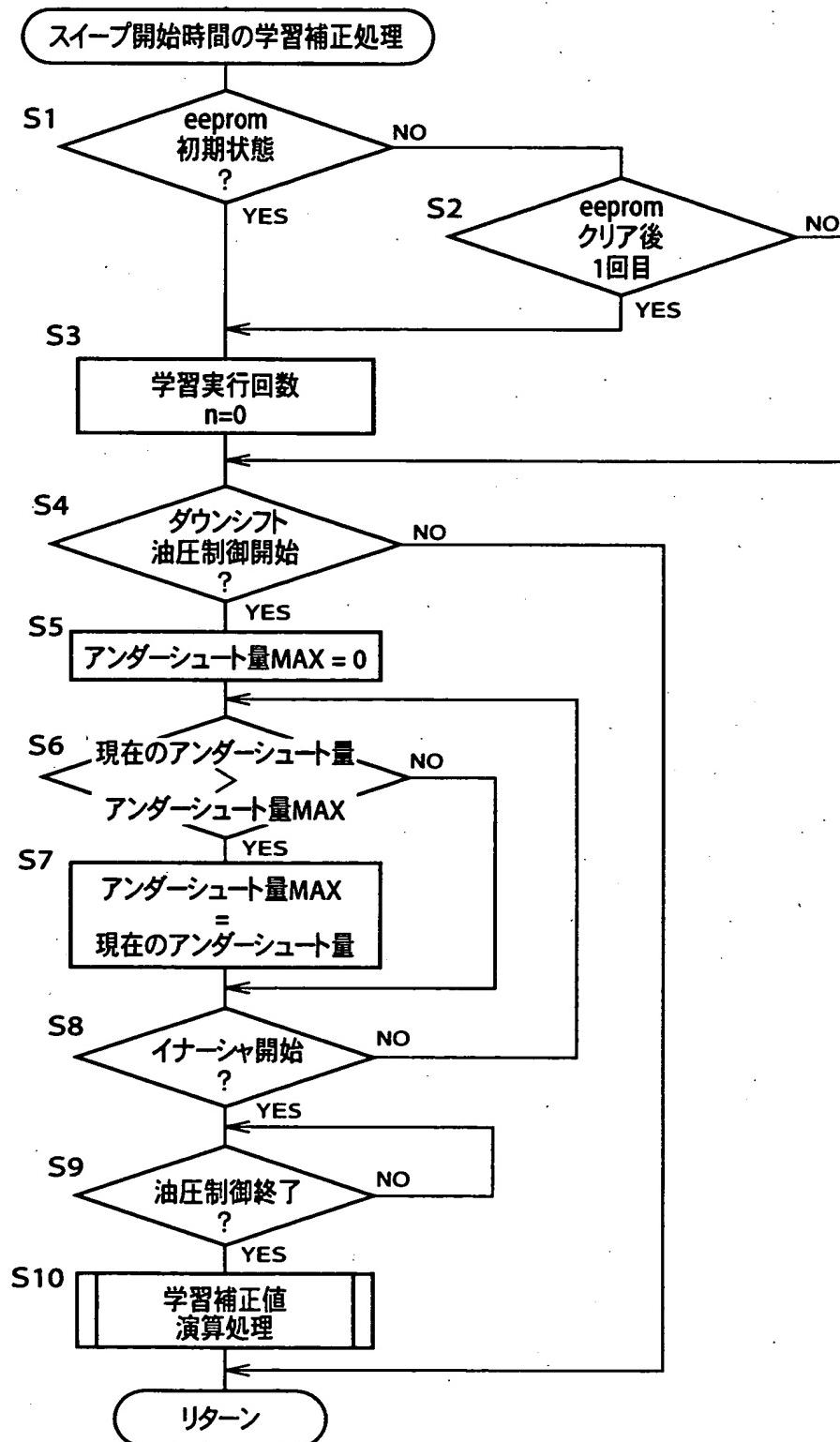
【図8】



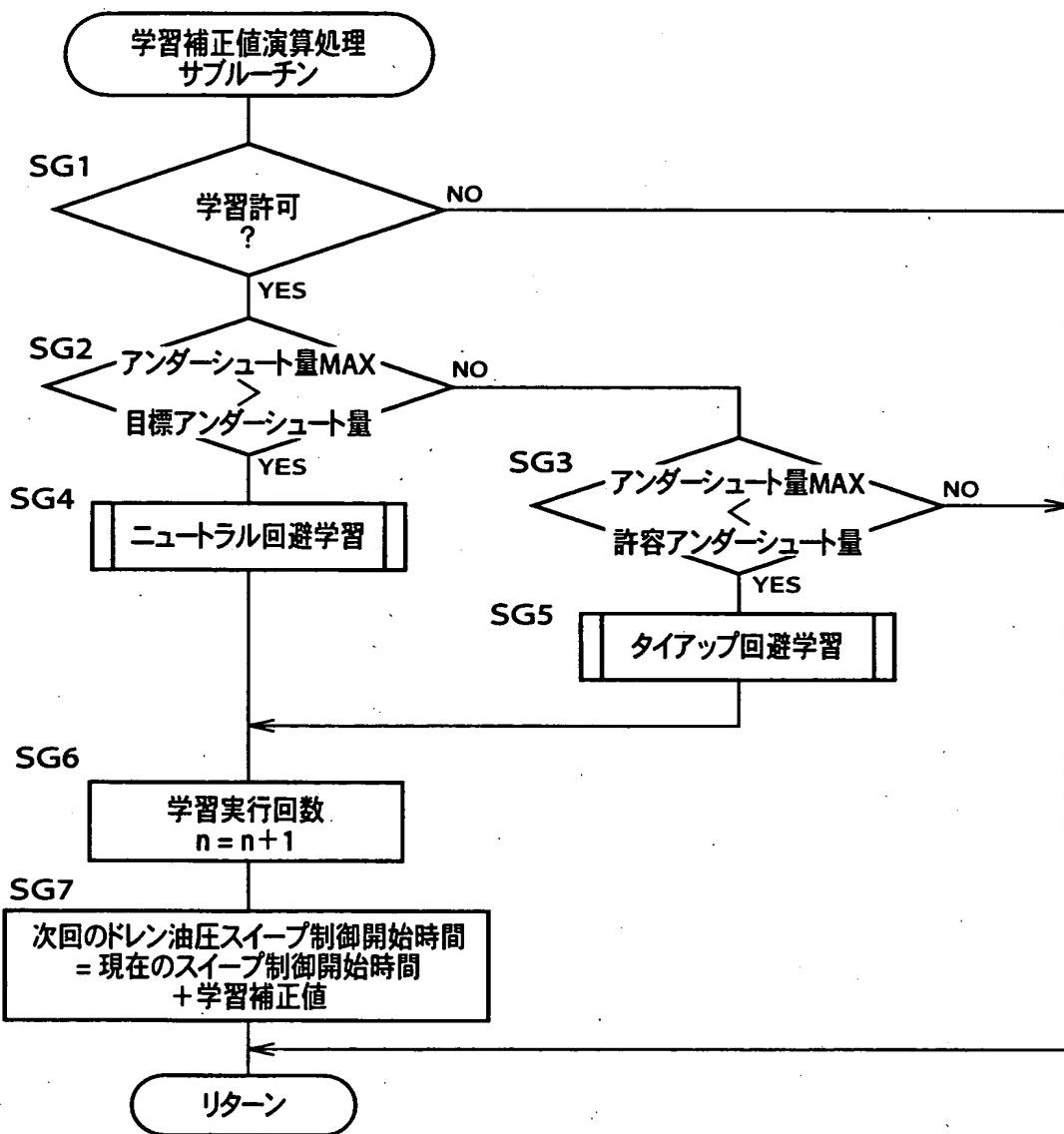
【図9】



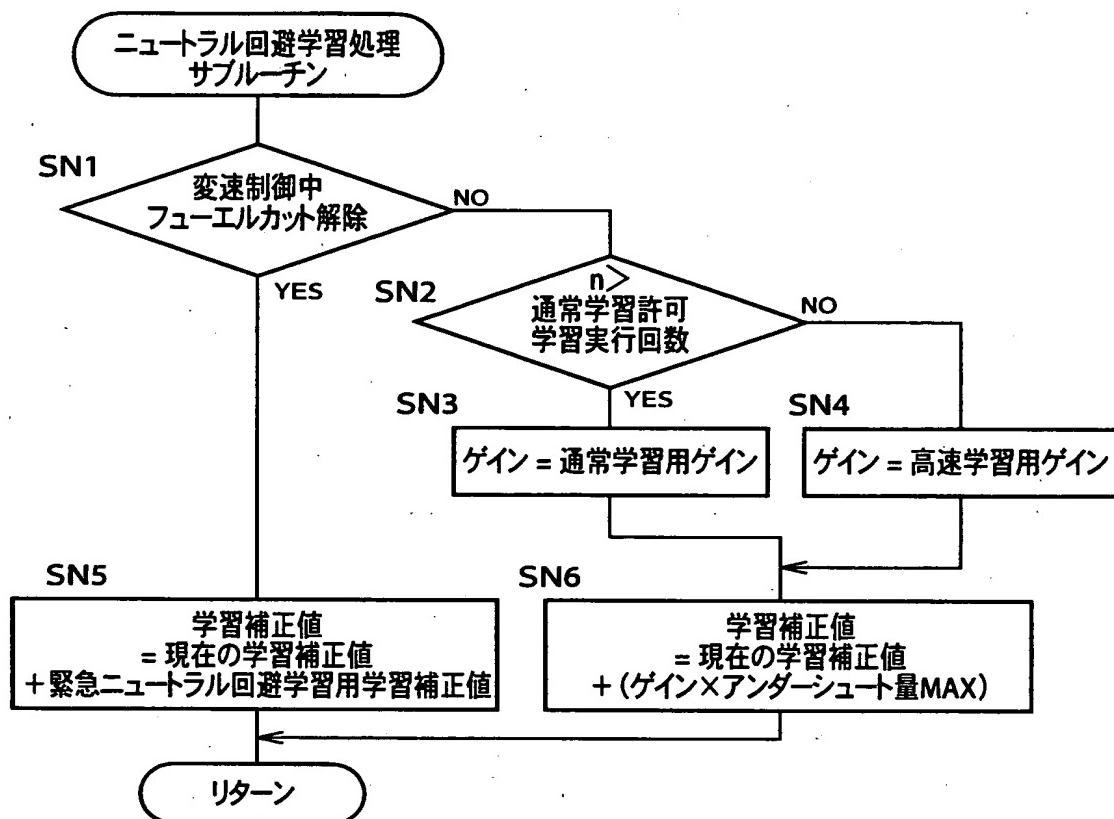
【図10】



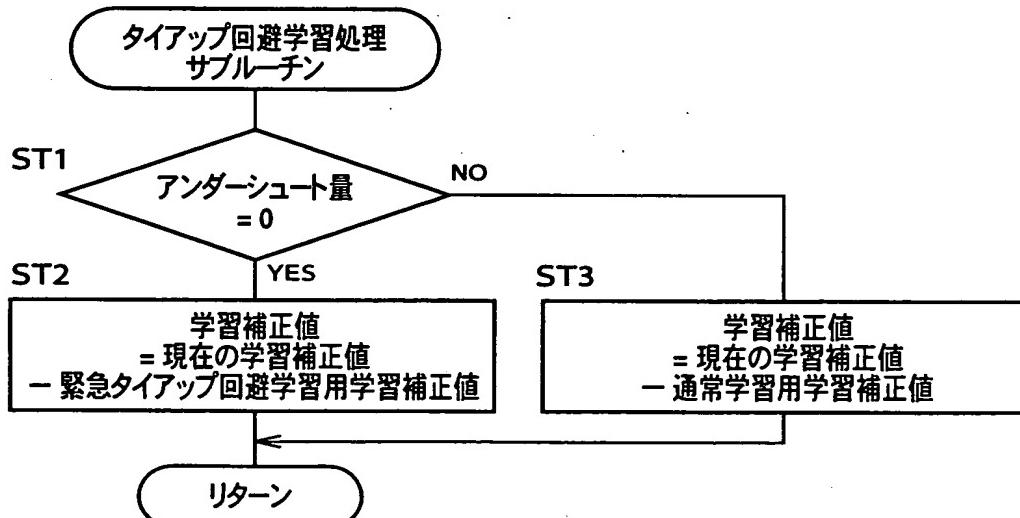
【図11】



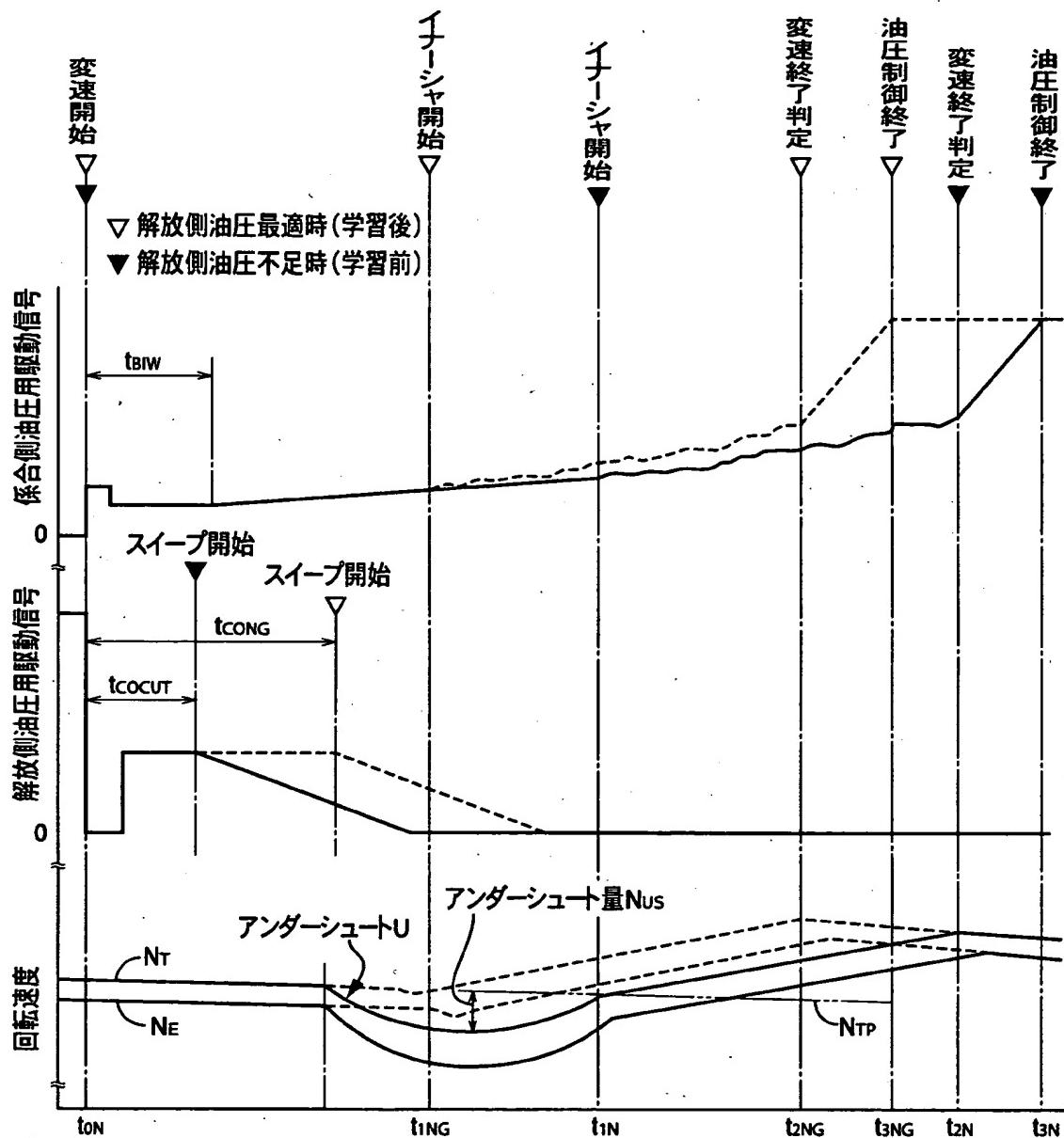
【図12】



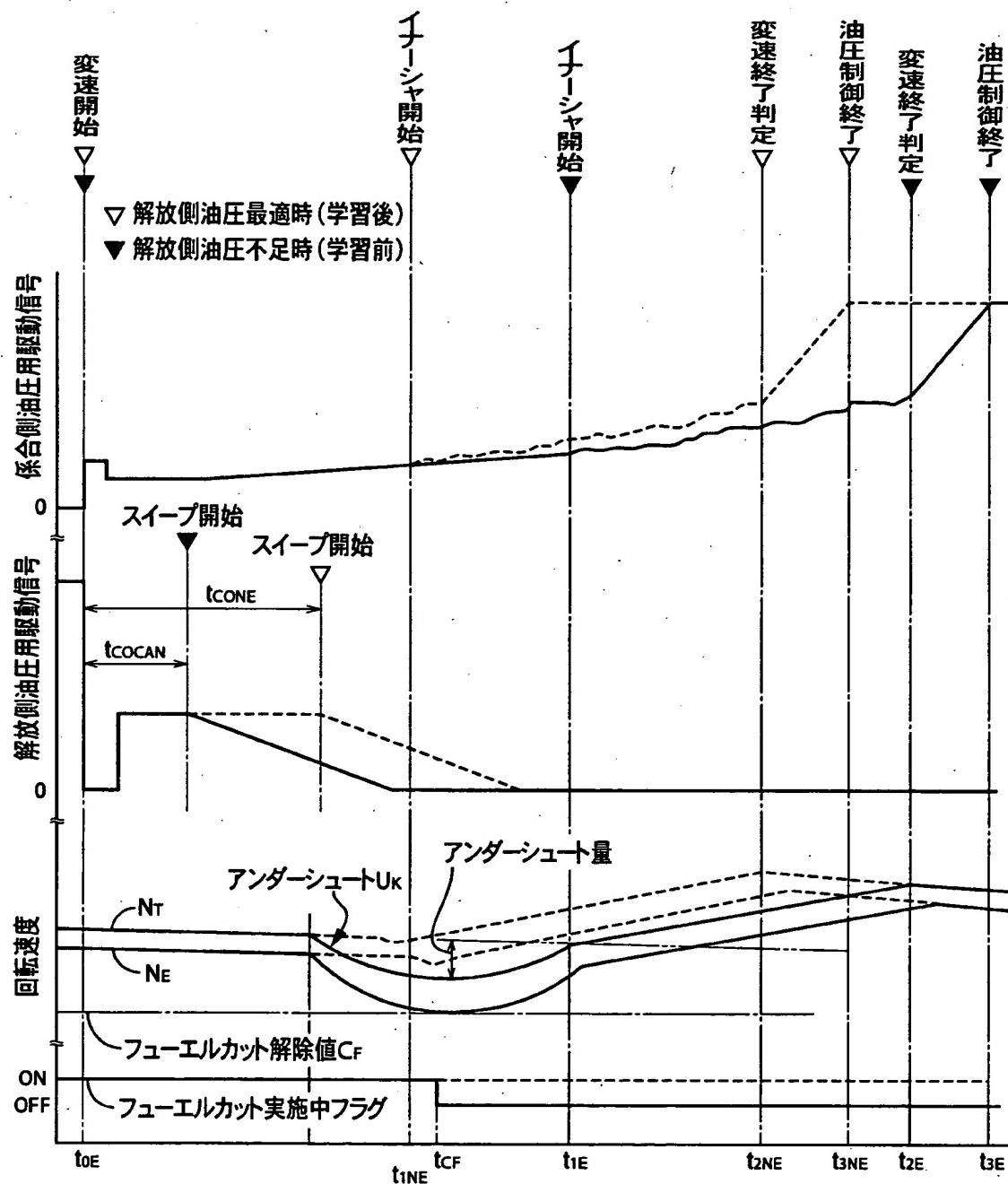
【図13】



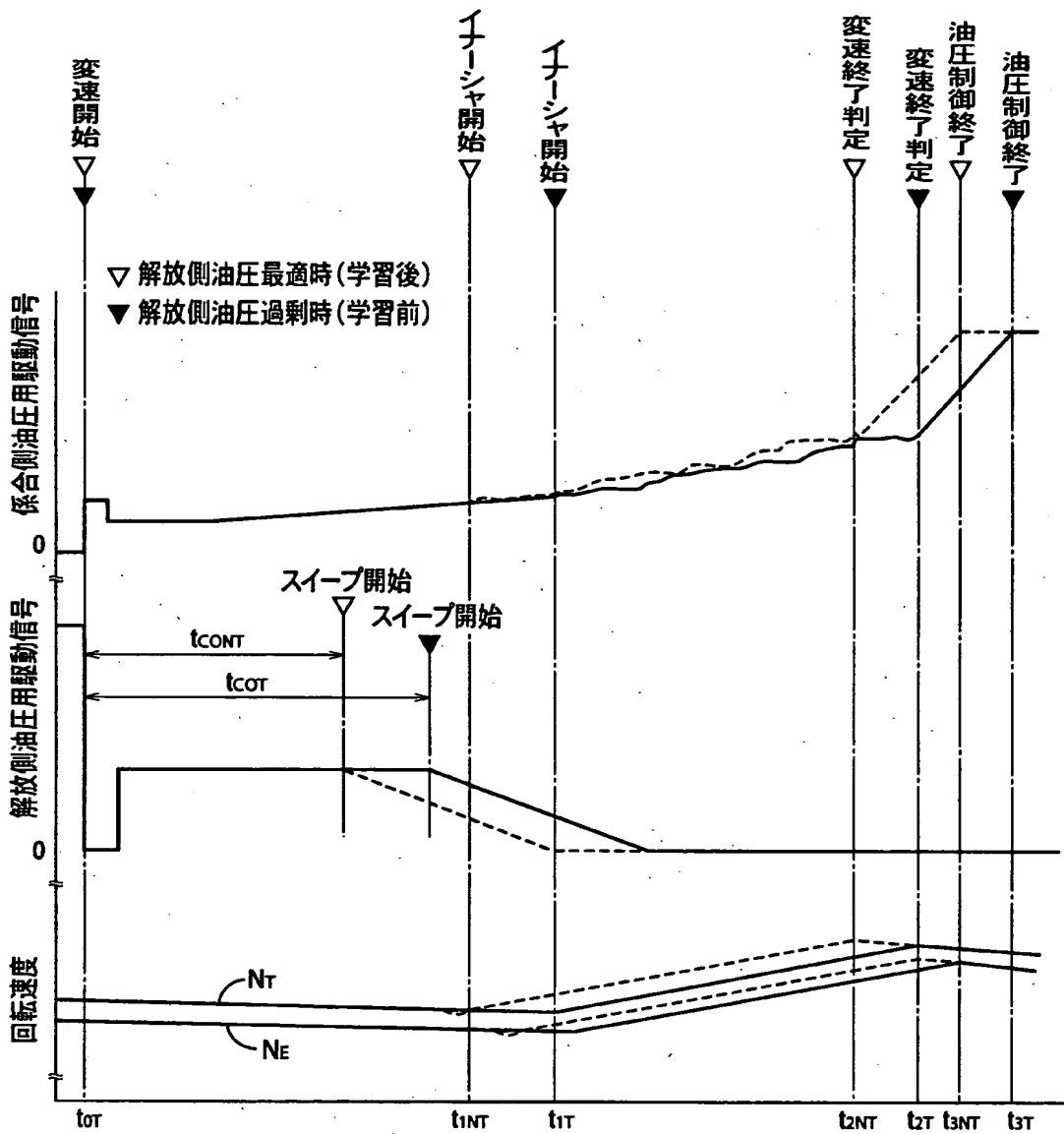
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 減速ダウン変速時において、エンジン回転速度の落込みが少ない場合や落込みが無い場合に起因する変速ショックも好適に解消される車両用自動変速機の変速制御装置を提供することにある。

【解決手段】 減速ダウン変速中において、解放側油圧式摩擦係合装置（クラッチC0）の解放と係合側油圧式摩擦係合装置（ブレーキB1）の係合の重なり具合が大きくなり自動変速機14の入力軸回転速度 N_{IN} の落込み量 N_{USMAX} が所定値（許容アンダーシュート量 N_{USD} ）より小さい場合は、学習制御手段144によって、その入力軸回転速度 N_{IN} の落込み量 N_{US} が多くなるように、減速ダウン変速のために作動させられる油圧式摩擦係合装置の係合圧が学習制御により補正されるので、解放側油圧式摩擦係合装置の解放と係合側油圧式摩擦係合装置の係合の重なり具合が大きいことに起因する変速ショックが好適に解消される。

【選択図】 図8

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-350526
受付番号	50201825473
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年12月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年12月 2日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名 トヨタ自動車株式会社